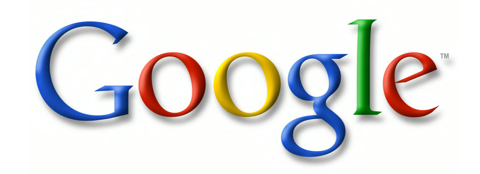
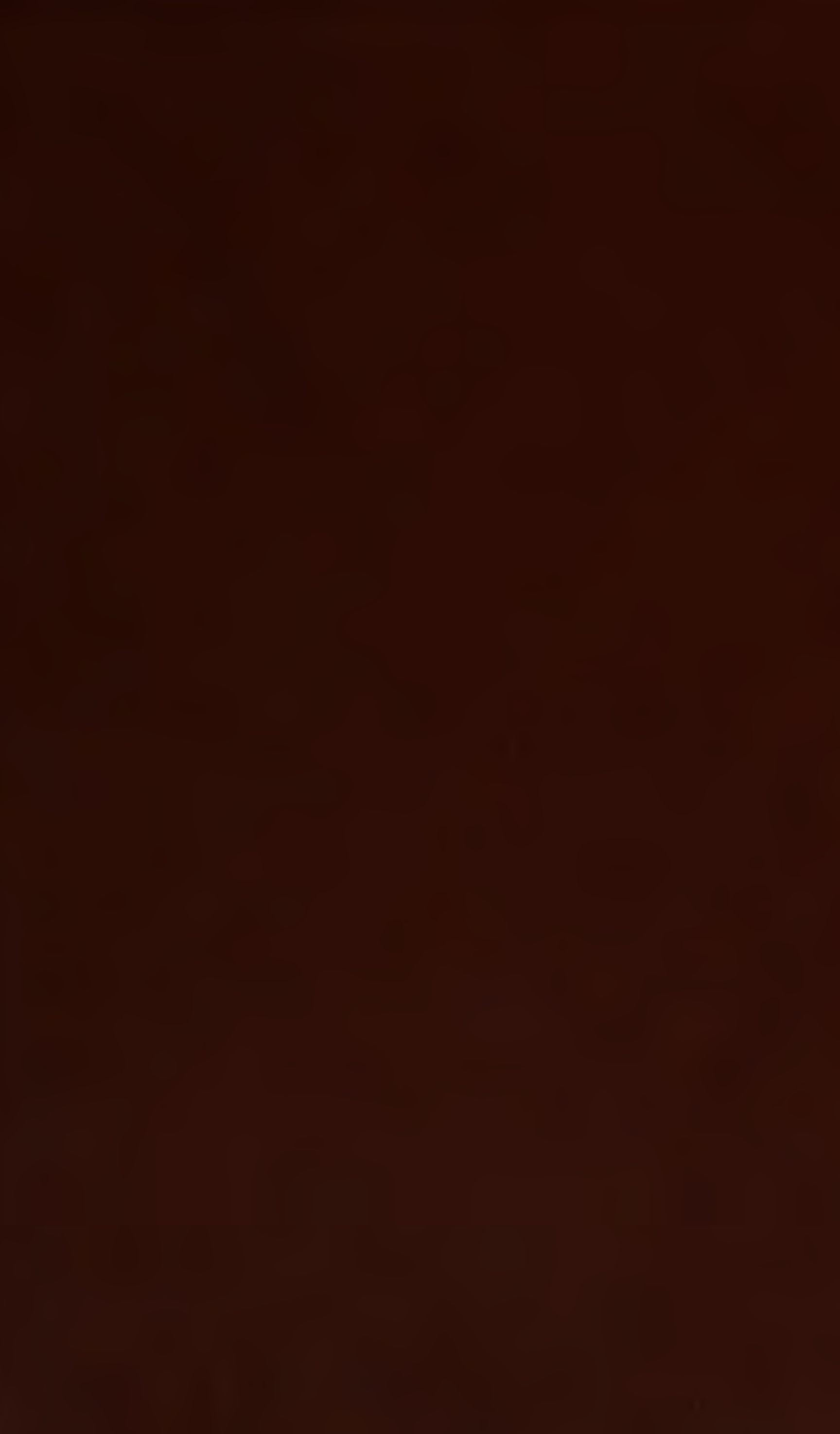
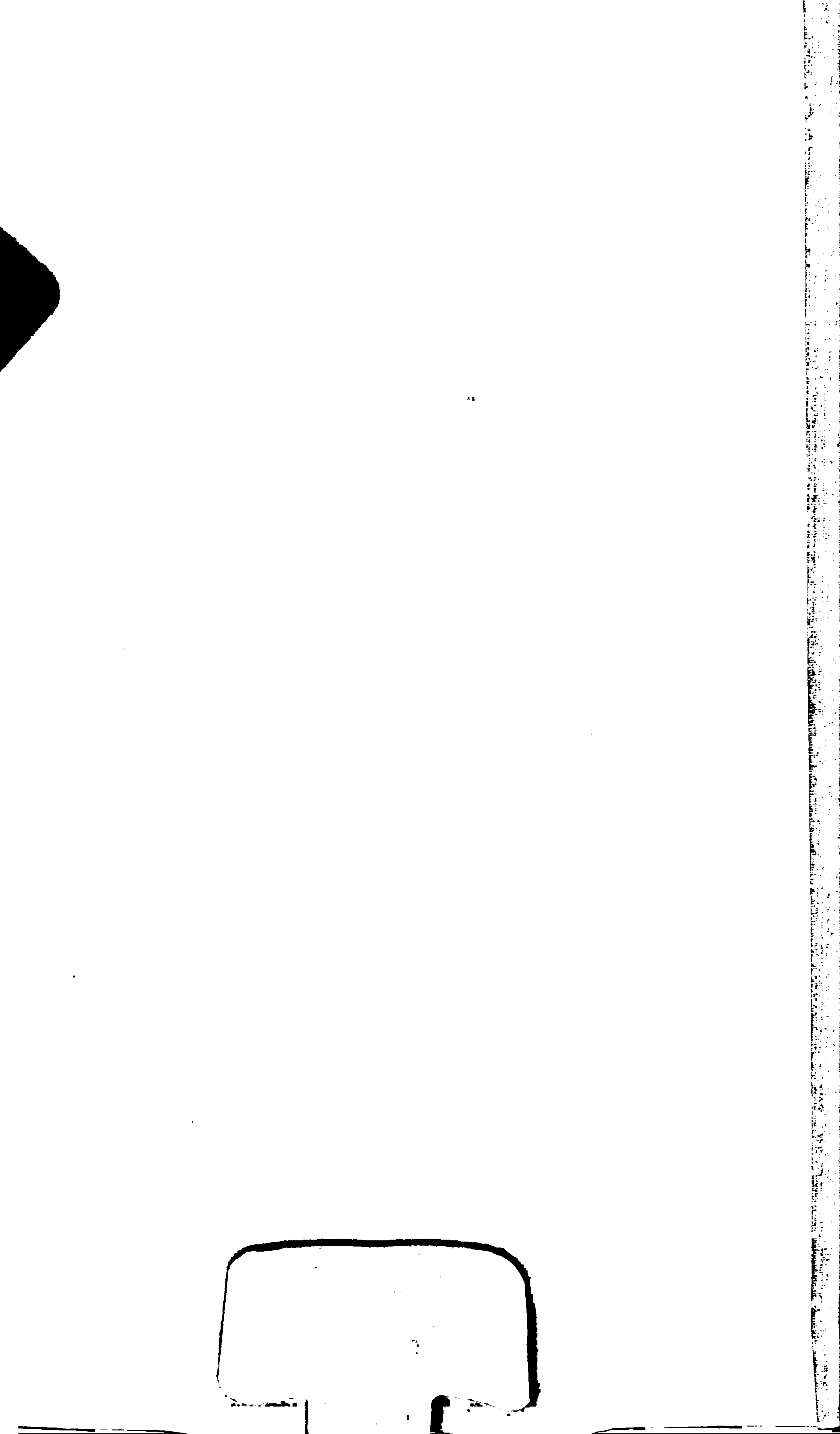






L. Grandeau

MÉMOIRES
DE CHIMIE.

T. I.

MÉMOIRES
DE CHIMIE,

CONTENANT

DES ANALYSES DE MINÉRAUX,

PAR MARTIN HENRI KLAPROTH,

Professeur de Chimie à l'Académie d'Artillerie de Prusse, Membre de l'Académie royale des Sciences et Arts de Berlin, et de l'Académie des Arts et Métiers de la même Ville, Associé de l'Institut national de France, etc., etc.;

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR B. M. TASSAERT, Chimiste, l'un des Collaborateurs des *Annales de Chimie.*

TOME PREMIER.

A PARIS,

Chez F. BUISSON, Libraire, rue Gît-le-Cœur, n° 10,
ci-devant rue Haute-Feuille, nos 20 et 23.

1807.

PRÉFACE
DU TRADUCTEUR.

En donnant au Public la Traduction des Analyses Chimiques d'un des plus illustres Auteurs de nos jours, j'ai cru rendre un service important à tous ceux qui s'occupent, non seulement d'Analyses des Minéraux, mais aussi aux Minéralogistes ; car les Découvertes et les Résultats des Analyses de ce Grand Homme, doivent influer considérablement sur les différentes Opinions et les Systêmes qu'on peut vouloir élever.

Quant à ceux qui s'occupent avec zèle de l'Analyse Minérale, ils ne peuvent, sans doute, consulter aucun Ouvrage supérieur aux Travaux d'un Homme qui, pour ainsi dire, leur a tracé le chemin qu'il falloit suivre, en leur indiquant toutes les difficultés qu'il a été

obligé de vaincre, et qui leur a fait voir que ce n'étoit souvent qu'avec une patience et une vigilance à toute épreuve, que l'on parvenoit à des résultats heureux.

Il n'y a aucun doute que ce soit aux Travaux du célèbre Klaproth que l'Analyse Minérale est redevable de la majeure partie de ses Procédés, qui, bien que toujours longs et pénibles, ont malgré cela une simplicité et une exactitude beaucoup plus grandes qu'aucun de ceux indiqués par les Auteurs chimiques qui l'ont précédé. D'ailleurs, chacun peut facilement comparer les Analyses publiées avant ses Ouvrages; on sera à portée de connoître, par ce moyen, la grande différence qui existe entre les mêmes Analyses publiées par cet Habile Homme. Que l'on compare, par exemple, l'Analyse des Mines d'Etain publiée par Bergmann, *avec les Procédés indiqués et suivis par* Klaproth, *pour le même sujet.*

Quoique plusieurs de ses Analyses et Découvertes les plus marquantes, ayent été à l'envi publiées par les Ouvrages Périodiques les plus estimés, cependant on ne trouve nulle part un Recueil complet de ses Travaux; quelques-unes de ses Analyses se trouvent éparses dans le Journal de Physique; *d'autres dans le* Journal des Mines, *et d'autres enfin dans les* Annales de Chimie. *Souvent même ce ne sont que des Extraits des Mémoires de l'Auteur. J'ai pensé qu'on verroit avec intérêt ici réuni tout ce que ce Savant a publié, et qu'on pourroit suivre, en quelque sorte, le fil qui l'a guidé lui-même pour parvenir à trouver les Procédés simples et ingénieux qu'il a indiqués partout dans ses Analyses.*

Quant à moi, j'espère tout de l'indulgence de mes Lecteurs; ils ne verront que le zèle qui m'a guidé pour l'avancement de la Science. Quoique j'eusse depuis long-tems entrepris cette Traduction, tant pour ma propre instruction

que pour satisfaire aux sollicitations de quelques Amis, néanmoins j'avois toujours espéré que des Personnes, plus versées que moi dans les Langues Française et Allemande, auroient rendu ce service à la Chimie, qui avoit d'autant plus lieu de l'espérer, que cette partie de la Chimie fait des progrès journaliers, qui étonnent souvent ceux mêmes qui la cultivent avec le plus de zèle. Personne n'ayant entrepris jusqu'à ce jour la même tâche, je me suis déterminé à donner au Public cette Traduction, en rendant le mieux que j'ai pu le sens de l'Auteur. Si je ne me suis permis aucune note au Texte original, c'est que l'Auteur travaillant toujours et retouchant souvent ses propres Travaux, j'ai pensé qu'il pourroit lui-même revenir sur quelques-uns des Faits qu'il a avancés et qu'on pourroit peut-être contester. T.

PRÉFACE

DE L'AUTEUR ALLEMAND.

DEPUIS long-temps j'avois formé le projet de réunir tous mes différens Mémoires de Chimie; mais n'en ayant pas eu le temps, j'ai été contraint de retarder jusqu'à présent.

En présentant au Public ce Prémier Volume des *Analyses des Minéraux* qui contient vingt-six Dissertations, dont la majeure partie paroissent pour la première fois, j'ai tâché de lui donner un Travail aussi complet que possible; mais j'ai éprouvé combien il étoit difficile et souvent impossible de donner aux Analyses le dernier degré de perfection.

J'avois tenté d'analyser non-seulement des Espèces, mais des Genres en-

tiers, ainsi que je l'ai fait pour les Mines d'Argent; mais j'ai bientôt reconnu que cela surpassoit les forces d'un seul individu, et j'ai été forcé d'abandonner ce travail.

Comme je ne desire rien plus ardemment que de voir la Science s'agrandir par des Expériences sûres, je souhaite que cette phrase de Bergmann s'accomplisse : « *Aliorum tentamina, praesertim cardinalia, candide sunt revidenda* ». Car, comme ajoute très-bien ce Chimiste philosophe, « *plus vident vident oculi, quam oculus; ideoque, quae nova exhibentur, pluribus testibus in diversis locis utiliter confirmari puto* ».

Connoissant moi-même combien il est facile d'errer, je recommande d'autant plus qu'on répète mes Analyses, que plusieurs d'entr'elles offrent des résultats tout-à-fait différens de ceux des mêmes substances analysées par d'autres Personnes, vu qu'alors les Mi-

néralogistes sauront, avec certitude, de quel côté il y aura moins d'erreurs. Quant à moi, je recevrai avec plaisir et reconnoissance toutes les objections et instructions fondées qu'on pourroit me faire.

J'espère avoir tracé une Méthode analytique des Pierres Gemmes, qui paroît mériter d'être suivie par d'habiles Chimistes. Quant aux Personnes qui desireroient répéter mes Analyses, je pense qu'elles trouveront dans la description de mes Procédés tous les détails nécessaires.

Il arrive souvent qu'une circonstance, qui paroît tout-à-fait indifférente, influe singulièrement sur les résultats qu'on doit obtenir : c'est ce que mes nouvelles Analyses du Spath adamantin et du Jargon de Ceylan prouveront facilement. Il n'y a pas de doute qu'on n'auroit jamais pu prévoir que l'usage de l'alcali en dissolution, faciliteroit et enlèveroit la majeure partie des difficultés que j'ai

rencontrées dans les premières Analyses de ces Minéraux.

Comme beaucoup de Personnes s'imaginent que la préparation d'un alcali pur est beaucoup plus difficile qu'elle ne l'est en effet, je vais indiquer en peu de mots la manière dont je prépare le mien. Je fais bouillir ensemble, dans une chaudière de fer bien décapée, parties égales de marbre de Carare réduit en chaux vive et de potasse purifiée, et je passe la lessive à travers un linge; puis je la fais réduire, quoiqu'encore trouble, jusqu'à ce qu'elle contienne la moitié de son poids en potasse; alors je la passe par un autre linge, et la mets dans un flacon. Au bout de quelques jours la liqueur s'éclaircit, et alors je la décante soigneusement dans un nouveau flacon : je m'assure de sa pureté en en saturant une certaine quantité avec de l'acide nitrique ou muriatique, évaporant le sel à siccité, puis le redissolvant dans l'eau:

si elle est pure, la dissolution du sel doit être claire et limpide. Pour connoître la quantité d'alcali contenue dans cette liqueur, j'en fais évaporer une quantité pesée, et je vois combien elle donne de sel. Je préfère que toute la potasse ne soit pas rendue caustique, mais qu'il en reste une petite partie à l'état de carbonate, ce qui empêche qu'il ne reste de la chaux en dissolution; et en me servant ou de beau marbre ou de coquilles d'huîtres calcinées, j'évite que l'alcali ne se trouve souillé d'alumine, que la pierre à chaux ordinaire contient toujours en plus ou moins grande quantité.

Le choix des vases exige encore beaucoup d'attention de la part des Chimistes.

Je me sers ordinairement d'un creuset d'argent, fait avec de l'argent réduit du muriate d'argent; mais il arrive souvent, sur-tout lorsque le creuset n'a pas été fait avec beaucoup de soin, qu'il

se détache de petites paillettes qui pourroient donner lieu à des erreurs. Comme j'ai vu que les creusets de platine ne résistoient pas à l'action continue de la potasse en fusion, il paroîtroit qu'un creuset d'or pur seroit le vase le plus recommandable.

Quoique j'aie, en général, suivi la nouvelle Nomenclature, il m'est cependant arrivé souvent d'employer les mots de Sel de Glauber, Sel commun, Argent corné, etc. Je ne me suis jamais servi du terme *eau distillée*, parce que dans une analyse on doit toujours se servir d'eau pure, et souvent je n'ai pas fait mention du lessivage des résidus et des précipités, vu que cela s'entend de soi-même.

MÉMOIRES

DE CHIMIE.

I.

Essais sur les changemens qu'éprouvent plusieurs Minéraux lorsqu'on les expose au Feu du Four à Porcelaine.

La minéralogie ou cette branche de l'histoire naturelle qui embrasse tous les corps du règne minéral suppose une très-grande quantité de différentes connoissances, dont la réunion est cependant nécessaire pour acquérir une connoissance exacte et complète des minéraux; car il faut connoître :

1°. La géognosie des minéraux.

2°. Leur caractéristique extérieur : ces deux articles forment l'histoire naturelle de ces corps.

3°. Leurs propriétés et forces physiques dans leur état naturel, telles que la pesanteur spécifique, l'élasticité, la force magnétique, etc.

4°. Les changemens qu'ils éprouvent par l'action du feu.

5°. Leurs parties constituantes ou principes chimiques.

Quant à la connoissance des changemens que les minéraux éprouvent au feu, cette partie est du ressort de la chimie, dès qu'on suppose que ces corps éprouvent par là quelques changemens, soit dans leurs principes ou dans la proportion de ces principes; mais il n'en est pas de même des phénomènes que plusieurs d'entr'eux présentent lorsqu'on les chauffe légèrement, tels que l'électricité que les tourmalines acquièrent par la chaleur; ceux-ci ne peuvent être rangés qu'au nombre des phénomènes physiques; au lieu que la phosphorescence qu'offre le phosphate et le fluate de chaux mérite d'être rapportée aux phénomènes chimiques, parce qu'elle paroît être due à un changement quelconque dans leurs principes.

Quoique plusieurs savans se soient occupés du changement que les substances minérales éprouvent par l'action du feu, il n'y en a qu'un petit nombre qui nous aient laissé des expériences exactes. Plusieurs d'entr'eux, tels que Pott et Gellert, ne cherchoient que les résultats des mélanges artificiels, et non celui des pierres

naturelles. D'autres, comme Darcet, s'étoient proposé de connoître le résultat que donneroient les minéraux; mais ils ont presqu'entièrement manqué leur but, vu qu'ils se sont servi de creusets argileux, qui, se trouvant souvent attaqués et fournissant des matières étrangères, ont dû donner lieu à de faux résultats.

M. Gerhard (1) est, à ma connoissance, le seul chimiste qui ait donné assez d'attention aux vaisseaux dont il s'est servi, et qui a exposé les minéraux comparativement dans des creusets d'argile et des creusets de charbon; on peut donc considérer mon travail comme une suite du sien, et on verra qu'en plusieurs circonstances mes expériences constatent les siennes.

Dans les expériences des savans que j'ai cités, de même que dans les miennes, il ne s'agit que de l'action du feu des fourneaux à vent, ou des fours à porcelaine. On ne sauroit donc les comparer aux expériences dioptriques et catoptriques faites par plusieurs savans, qui ont employé l'action du feu alimenté par un courant de gaz oxigène. Quoique ces expériences soient très-estimables, je crois que l'action trop violente

---

(1) Gerhard, Essai d'une Histoire du Règne minéral; ouvrage allemand, en 2 volumes. Berlin, 1781 et 1782.

d'un pareil courant d'air ne sauroit servir à des expériences comparatives pour les minéraux.

Pour être à même de tirer quelques conclusions précises de pareilles expériences, il est nécessaire de les faire à-peu-près à un degré de chaleur qui soit toujours le même, et c'est un avantage que m'a procuré le four à porcelaine de la manufacture royale à Berlin.

Pour faire des creusets de charbon, je choisis des charbons bien brûlés et compactes, j'y creuse un trou de la grandeur du morceau que j'y veux renfermer, et après l'y avoir mis, je bouche l'ouverture avec un morceau du même charbon; puis je mets ce creuset de charbon dans un autre d'argile, sur lequel je lute exactement un couvercle.

Pour les creusets d'argile, je choisis ceux qui ne contiennent pas de fer, j'y mets le minéral; puis je lute le couvercle, et j'expose les deux creusets au même degré de chaleur.

Toutes les fois que j'ai pu noter avec certitude la perte de poids que les minéraux ont éprouvée, je l'ai fait connoître. Je ne ferai remarquer en passant que quelques-uns des avantages que peuvent procurer ces essais de fusion.

Dans l'ancienne méthode qui classoit les terres et pierres en fusibles et infusibles, nous en trou-

vons beaucoup qui sont rangées parmi les fusibles, et qui ne le sont pourtant pas; ainsi la strontiane carbonatée, le spath amer, le marbre, et toutes les pierres calcaires, qui fondent dans les creusets argileux, ne sont pourtant pas des substances fusibles par elles-mêmes; mais en attaquant le creuset et s'unissant à l'argile, elles deviennent fusibles et se vitrifient.

Souvent aussi l'oxide de fer sert de fondant aux substances minérales; c'est pourquoi, en les chauffant dans les creusets de charbon, on empêche qu'elles ne se fondent; car l'oxide de fer, étant réduit, ne peut plus contribuer à leur vitrification.

Le basalte me servira d'exemple; on le cite ordinairement comme une substance qui se fond très-facilement en un verre noir; néanmoins cette fusion n'a lieu que lorsque l'oxide de fer qu'il contient ne peut pas être réduit; car lorsque celui-ci peut se séparer, le restant de la masse, considéré à la loupe, apparoît comme une matière vermoulue, et elle ne passe à un état scorifié que par le feu le plus violent.

Une chose étonnante, c'est de voir la réduction de l'oxide de fer dans des minéraux qui en contiennent aussi peu que la *ponce*, le *boracit*, le *mica*, et sur-tout dans ceux qui paroissent à

peine être ramollis par la chaleur, tels que la *chrysolite*, la *prase*, la *serpentine*.

Souvent la quantité de fer peut servir à la classification, et à déterminer si un minéral nouveau doit être rangé au nombre des terres ou des métaux, ce qui a lieu pour la terre d'ombre de Chypre; car 100 grains ont donné 67 grains de parties fixes, et dans ces 67 grains, on a trouvé 37 grains de fer et 30 grains de scories : celle de Cologne a donné 35 grains de fer, 33 de scories. Il faut donc ranger ces matières parmi les mines de fer, et elles le méritent plutôt que beaucoup d'autres mines de fer moins riches qu'elles.

Il se pourroit bien que ces essais fussent d'une grande utilité pour connoître les moyens employés par la nature pour la formation de beaucoup de minéraux, sur la nature desquels les opinions sont encore partagées; je croirois même qu'en cette circonstance ces essais seroient plus décisifs que l'analyse chimique. Je crois pourtant pouvoir dire ici que mon opinion est que le basalte ni le schiste porphyrique ne sont point des produits du feu; je suis sur-tout confirmé dans cette idée par l'aspect des contrées basaltiques de la Bohême.

Pour ce qui est de l'*obsidienne* et de la *ponce*, etc., je ne saurois en dire quelque chose

de certain ; je ferai seulement ressouvenir que ces deux pierres, exposées au feu, donnent les mêmes produits, et qu'à Lipari, non-seulement elles s'accompagnent, mais qu'on les trouve souvent mêlées ensemble.

Ces essais peuvent encore servir à classer préalablement les minéraux, et à faire connoître les erreurs qu'on pourroit avoir commises en suivant les caractères extérieurs. Ainsi l'on verroit facilement que l'œil de chat n'est pas un feld-spath, la leucite un grenat, que la pseudo-opal de Telkebanya n'est pas un pechsteine, quoiqu'on les ait souvent réunis. On verroit encore qu'il faudroit séparer la granatite des grenats, la cyanite de la pierre rayonnante, et la chlorite du mica.

Cependant il ne faudroit pas pousser ces argumens trop loin, et encore bien moins vouloir déterminer les principes d'un minéral d'après l'essai qu'on en auroit fait par le feu; en ce cas, il n'y a que l'analyse chimique qui puisse donner un résultat sûr et exact.

I I.

Essais des Minéraux exposés au Feu du Four à Porcelaine.

1. *Adulaire du Saint-Gothard.*

A. *Creuset de charbon.* Un verre incolore et clair, rempli de petites bulles qui lui donnoient un aspect grisâtre, dont la cassure étoit conchoïde, et légèrement poreuse.

B. *Creuset d'argile.* De même.

2. *Albâtre blanc.*

A. *C. c.* Etoit durci; sa couleur d'un blanc tirant sur le jaune, veiné en plusieurs endroits; sa cassure étoit terreuse; il happoit à la langue, et donnoit un goût de sulfure. Perte de poids, 0,56.

B. *C. a.* Un verre noir, tirant sur le brun, très-brillant, translucide sur ses bords, ayant quelques boursoufflures.

3. *Amiante du Groënland.*

A. *C. c.* Scorie arrondie, d'un gris de perles

Nota. *C. c.* signifie qu'on a pris un creuset de charbon. *C. a.* signifie un creuset d'argile.

sale, couverte à l'extérieur de plusieurs grains de fer; sa cassure étoit poreuse; elle étoit parsemée de petits points brillans.

B. *C. a.* Scorie verdâtre, opaque, d'une cassure presque matte, dont la surface étoit cristallisée en petites aiguilles entrelacées, d'une couleur verdâtre et brun clair.

4. *Asbeste verte (bois de montagne) de Sibérie.*

A. *C. c.* La forme intacte, mais l'asbeste étoit durcie, la surface devenue rougeâtre, les bords noirâtres et recouverts de petits points ferrugineux. Perte de poids, 0,16.

B. *C. a.* La forme intacte, d'un brun clair, considérablement durcie, ayant quelques taches ferrugineuses.

5. *Asbeste de Taberg.*

A. *C. c.* Scorie globuleuse, d'un gris clair, couverte de grains de fer; cassure chatoyante, ayant de grandes boursoufflures. Perte de poids, 0,25.

B. *C. a.* Scorie d'un gris verdâtre, d'une cassure compacte, d'un brillant moyen, dont la surface étoit cristallisée en aiguilles qui se croisoient et formoient des cellules.

6. *Basalte gris de cendre, à gros grain (en suédois,* trap, pierre verte de Werner), *de Thunaberg en Westgothie.*

A. *C. c.* Verre brun, bien fondu, dont les éclats étoient translucides, d'une cassure conchoïde, recouvert extérieurement d'une pellicule ferrugineuse et de grands grains de fer. Perte de poids, 0,06.

B. *C. a.* Verre noir, bien fondu, recouvert d'une pellicule ferrugineuse d'un gris d'acier.

7. *Basalte compacte prismatique du Hasenberg en Bohême.*

A. *C. c.* Masse grise, compacte, recouverte partiellement de grands grains de fer, et d'une pellicule d'un brun de tombac, d'une cassure gris de cendre, ayant un aspect mat et terne; mais, vue à la loupe, elle présente un tissu poreux et spongieux, rude au toucher. Perte de poids, 0,09.

B. *C. a.* Verre noir, bien fondu, donnant des éclats translucides; cassure lisse et conchoïde. La partie supérieure du verre étoit recouverte d'une pellicule brunâtre et brillante.

8. *Basalte compacte* (1) *prismatique de Stolpe en Saxe.*

A. *C. c.* Masse compacte, vernissée en noir à sa partie supérieure, dont les côtés et le bas étoient couverts de grains de fer (2); cassure grise, matte, compacte en plusieurs endroits, d'un tissu spongieux en d'autres, présentant un verre brun. Perte de poids, 0,08.

B. *C. a.* Comme le n°. 7 B.

9. *Basalte à grandes boursoufflures, parsemée d'olivine de l'île Skye.*

A. *C. c.* Recouvert extérieurement de grands grains de fer (3); cassure grise, rude, matte et

(1) Un autre essai du même basalte, fait sur une moindre quantité, a donné un produit semblable à l'extérieur; mais intérieurement il avoit une couleur grisâtre, un tissu plus serré, et étoit traversé de petites veines vitreuses noirâtres. (*Note de l'Auteur.*)

(2) Après avoir séparé les grains de fer du produit n°. 8, je l'ai de nouveau exposé au feu dans un creuset de charbon; le nouveau produit fut une masse informe, recouverte d'une pellicule brune, sale; sa cassure offroit une scorie grise, à grains fins, d'un brillant gras sur les bords. (*Note de l'Auteur.*)

(3) Après avoir séparé le fer, on l'a soumis de nouveau

terreuse; vue à la loupe, elle paroît spongieuse. Perte de poids, 0,08.

B. *C. a.* Comme le nº. 7 B.

10. *Basalte porphyrique* (1) *de la Nouvelle Cammeni, près Santorini.*

A. *C. c.* Verre noirâtre, bien fondu, dont les éclats sont translucides, et paroissent d'un jaune verdâtre; cassure conchoïde; recouvert d'une pellicule ferrugineuse d'un gris d'acier. Perte de poids, 0,02.

B. *C. a.* Verre noir, bien fondu, donnant des éclats translucides; cassure lisse et conchoïde; couvert d'une pellicule brunâtre et luisante.

11. *Bois de montagne brun du Tyrol (amiante ligneuse).*

A. *C. a.* La forme intacte, durci au feu, sur-

---

au même feu. Il s'étoit formé, à la surface, des ramifications, au-dessous desquelles se trouvoient en plusieurs endroits des taches cuivreuses; la cassure étoit comme celle du nº. 8, 2e note. (*Note de l'Auteur.*)

(1) Cette espèce est un intermédiaire entre le jaspe, le basalte et le schiste siliceux; on y trouve disséminé des grains et des morceaux carrés vitreux, d'une couleur blanche. (*Note de l'Auteur.*)

face brunâtre, parsemée de blanc et de rouge. Les bords, qui s'étoient séparés en lames, étoient noirâtres, couverts de beaucoup de petits grains de fer; cassure grise et peu brillante. Perte de poids, 0,39.

B. *C. a.* Par-tout où les morceaux ont touché le creuset, ils y étoient soudés; les surfaces extérieures présentoient des rayons bruns brillans qui se croisoient; la cassure d'un gris foncé, peu brillante, parsemée de petits points et rayons grisâtres, et de quelques boursoufflures.

12. *Béril jaune de Sibérie.*

A. *C. c.* La forme intacte, d'une couleur bleue claire, sale, d'un brillant gras, un peu translucide, d'une cassure inégale. Perte de poids, 0,01.

B. *C. a.* De même.

13. *Béril vert de mer, du même endroit.*

A. *C. c.* D'un éclat un peu moindre. Les côtés des prismes couverts de petites paillettes et de stries : du reste comme le n°. 12 A.

B. *C. a.* Comme le n°. 12 B.

14. *Béril schorlacé (schorl blanchâtre) d'Altemberg.*

A. *C. c.* Forme intacte, devenu dur, d'une couleur grise, rude, terne; parsemé de points micacés, d'un brillant métallique. Perte de poids, 0,25.

B. *C. a.* De même, mais n'ayant pas les points micacés.

15. *Ponce commune de Lipari.*

A. *C. c.* Verre d'un bleu noirâtre bien fondu, demi-transparent, craquelé en esquilles, ayant plusieurs boursoufflures, recouvert de quelques grains de fer. Perte de poids, 0,10.

B. *C. a.* Verre clair, bien fondu, d'un vert noir, dont les éclats paroissoient incolores : il avoit quelques boursoufflures.

16. *Spath magnésien du Zillerthal en Tyrol.*

A. *C. c.* Délité en petits fragmens rhomboïdaux, d'un jaune gris et d'un jaune brun, ayant un aspect terreux. Perte de poids, 0,45.

B. *C. a.* Fondu, à la partie supérieure, en un verre clair d'un vert d'herbe; mais à la

partie inférieure, en scorie grisâtre très-boursoufflée.

17. *Bol rouge d'Arménie* (1).

A. *C. c.* Durci, chatoyant, d'une couleur noir de fer. Perte de poids, 0,20.

B. *C. a.* Durci, d'un brun sale, mêlé de gris; la surface, inégale et poreuse, étoit couverte de fer, qui avoit suinté et qui s'étoit oxidé de nouveau.

18. *Bol rouge d'Arménie commun.*

A. *C. c.* Fondu en boule creuse, informe, dont les côtés intérieurs et extérieurs étoient couverts de grains de fers brillans; la cassure présentoit une scorie grise, brillante et poreuse. Perte de poids, 0,16.

B. *C. a.* Scorie brune luisante comme de la poix, à grandes boursoufflures, d'une surface inégale, ayant un brillant ferrugineux.

19. *Boracit* (*borate de chaux*) *de Lunebourg.*

A. *C. c.* Chaque cristal s'étoit arrondi et

---

(1) C'est une lithomarge (steinmark) friable, de couleur rouge mêlée de blanc.

affaissé dans le milieu, et couvert de petits grains de fer; la cassure étoit grisâtre, brillante, rude et feuilletée.

B. Verre jaunâtre clair, un peu boursoufflé, rempli de petites taches blanches et mattes.

20. *Spath perlé, grisâtre, compacte, de Freyberg.*

A. *C. c.* Délité en morceaux, noirâtre, friable, plein de fissures, parfaitement semblable au spath perlé décomposé, recouvert de plusieurs grains métalliques.

B. *C. a.* Verre bien fondu, d'un noir foncé, translucide sur les bords, dont les éclats étoient transparens.

21. *Calcédoine rouge orientale.*

A. *C. c.* Forme intacte, très-fragile; les côtés extérieurs, jusqu'à une ligne de profondeur, d'un blanc de neige, mais l'intérieur rougeâtre; la partie blanche avoit une cassure conchoïde et brillante; la rougeâtre en avoit une matte et terne; elle n'avoit rien perdu de son poids.

B. *C. a.* Entièrement blanche, marquée de quelques taches grises; avoit conservé tout son brillant.

22. *Calcédoine de Ferroë.*

A. *C. c.* Forme intacte, entièrement blanche, très-friable, chatoyante à l'extérieur et dans sa cassure. Perte de poids, 0,01.

B. *C. a.* De même.

23. *Clorite d'une cavité d'un cristal de roche du Saint-Gothard.*

A. *C. c.* Masse noire, brillante, rayonnante, semblable à un charbon de terre, friable.

B. *C. a.* Un verre bien fondu, d'un noir brun.

24. *Chrysobéril du Brésil.*

A. *C. c.* La surface étoit plus rude; du reste nul changement.

B. *C. a.* Sans changement, excepté que la couleur avoit pâli, et que la surface extérieure avoit des taches d'un blanc mat.

25. *Chrysolite orientale.*

A. *C. c.* Étoit recouverte extérieurement d'une pellicule ferrugineuse, chatoyante, rouge et gris d'acier; avoit conservé sa forme, son brillant et sa transparence; mais, même dans

la cassure, on ne retrouvoit plus sa couleur verte.

B. *C. a.* La couleur avoit passé au vert d'olive; du reste nul changement.

26. *Crysoprase de Kosemutz.*

A. *C. c.* Forme intacte, d'un gris pâle, brillante, parfaitement opaque; étant frottée, elle prenoit un brillant métallique. Perte, 0,10.

B. *C. a.* De même.

27. *Cimolite de l'île Cimolo (cimolia de Pline).*

A. *C. c.* Scorie grise, peu brillante, légère et boursoufflée. Perte, 0,85.

B. *C. a.* Scorie jaunâtre, à demi-fondue, dure et boursoufflée, ressemblant au quartz vermoulu.

28. *Cyanite cristallisée du Saint-Gothard.*

A. *C. c.* Blanchie, fendillée et friable, d'un brillant foible dans son intérieur. Aucune perte de poids.

B. *C. a.* De même.

29. *Cyanite ordinaire du même endroit.*

A. *C. c.* Gris de cendre, fendillée comme du bois, n'ayant rien perdu de son poids.

B. *C. a.* Blanchie et fendillée.

30. *Feld-spath compacte bleu de Krieglach.*

A. *C. c.* Verre gris, présentant dans sa cassure des cellules isolées, parsemé de grains de fer, et couvert superficiellement de beaucoup de petites paillettes. Perte de poids, 0,40.

B. *C. a.* Agglutiné en morceaux informes et rudes, ayant des marques évidentes d'un commencement de vitrification.

31. *Feld-spath rouge ordinaire de Lomnitz.*

A. *C. c.* Comme le n°. 1 A.

B. *C. a.* Comme le n°. 1 B.

32. *Feld-spath vitreux en lames hexagones du porphyre de Drachenfels.*

A. *C. c.* Verre grisâtre, presque opaque, d'une cassure brillante, un peu boursoufflé. Perte de poids, 0,02.

B. *C. a.* Verre demi-transparent, d'un gris clair, boursoufflé, tacheté de noir et de brun.

33. *Feld-spath vert de Sibérie.*

A. *C. c.* Comme le n°. 32 A.

B. *C. a.* Verre d'un blanc de lait, dont les éclats etoient clairs, remplis de bulles d'air.

34. *Spath-fluor jaune en cube, de Gersdorf.*

A. *C. c.* Scorie d'un blanc de lait, fondue à l'extérieur; d'une cassure feuilletée, ayant des surfaces très-lisses. Perte de poids, 0,04.

B. *C. a.* Verre très-clair, d'un vert d'herbe.

35. *Gypse feuilleté.*

A. *C. c.* Blanchi, friable; les lames avoient augmenté de volume. Perte de poids, 0,60.

B. *C. a.* Verre brun, ayant de grandes boursoufflures sphériques.

36. *Schorl violet du Dauphiné (pierre vitreuse cristallisée).*

A. *C. c.* Verre grisâtre, demi-transparent; cassure conchoïde et brillante, recouvert de grains de fer à son extérieur. Perte de poids, 0,12.

B. *C. a.* Verre compacte, demi-transparent, d'une couleur brune foncée.

37. *Schorl lamelleux, pierre vitreuse, compacte de Thum (pierre de Thum).*

A. *C. c.* Comme le n°. 36 A. Perte de poids, 10.

B. *C. a.* Comme le n°. 36 B.

38. *Mica gris, à grands feuillets, de Cornouaille.*

A. *C. c.* Verre d'un vert grisâtre, demi-transparent, couvert de grains de fer. Perte de poids, 0,10.

B. *C. a.* Verre noirâtre, bien fondu, opaque, cassure conchoïde, ayant une surface lisse et très-brillante.

39. *Grenat rouge de Bohême.*

A. *C. c.* Verre gris, trouble, rempli de grains de fer.

B. *C. a.* Scorie opaque, bien fondue, nuancée, d'une couleur brune et verte, remplie de bulles d'air.

40. *Grenat oriental.*

A. *C. c.* Comme le n°. 39 A.

B. *C. a.* Verre noir très-brillant, bien fondu, couvert d'une pellicule d'un gris d'acier.

41. *Grenatite du Saint-Gothard.*

A. *C. c.* Durcie, d'un gris d'acier, et couverte de grains de fer.

B. *C. a.* Durcie, d'un noir de fer, avec des points d'un brillant métallique.

42. *Terre verte de Chypre.*

A. *C. c.* Fondue en boule informe, d'un vert sale à l'extérieur ; sa cassure présentant un mélange d'un verre couleur d'émeraude et d'une scorie verdâtre ; traversée en plusieurs endroits par de petits feuillets métalliques d'une couleur blanche et par du cuivre ; au fond il s'est aussi trouvé un peu de sulfure de cuivre. Perte de poids, 0,17.

B. *C. a.* Scorie dense ; la cassure supérieure d'une couleur brune et brillante, celle inférieure verdâtre et chatoyante. La surface présentoit des dessins grisâtres d'un brillant métallique sur un fond brun.

43. *Héliotrope oriental.*

A. *C. c.* Forme intacte, devenue plus fria-

ble; la couleur verdâtre passant au gris; cassure inégale, rude et brillante.

Les points rouges avoient disparu et laissé de petits trous. Perte de poids, 0,01.

B. *C. a.* La couleur étoit grise; du reste, comme ci-dessus A.

44. *Hornblende basaltique du cratère d'Euben.*

A. *C. c.* Masse informe, devenue dure, couverte de quelques grains de fer, nullement vitrifiée; cassure grisâtre, inégale, peu brillante. Perte de poids, 0,10.

B. *C. a.* Verre d'un noir brun, bien fondu, transparent, en petits éclats, d'une surface lisse, d'une cassure conchoïde et brillante.

45. *Hornblende ordinaire de Neurode en Silésie.*

A. *C. c.* Masse durcie, ridée à l'extérieur, et tirant sur le rouge de cuivre, couverte de beaucoup de grains de fer; intérieurement d'un gris de perle, peu brillante, ayant subi un commencement de vitrification. Perte de poids, 0,05.

B. *C. a.* Comme le n°. 44 B.

46. *Hornblende ordinaire de Nora en Westmanie.*

A. *C. c.* Verre mal fondu, noirâtre, translucide sur les bords, couvert d'une pellicule ferrugineuse noire, mêlée de grains de fer, présentant dans sa cassure des boursoufflures couleur de cuivre. Perte de poids, 0,14.

B. *C. a.* Scorie dense, d'une couleur vert de poreaux, passant au vert noir, couverte d'une pellicule couleur d'acier : la cassure a un brillant gras.

47. *Hyacinthe de Ceylan.*

A. *C. c.* Les cristaux étoient devenus grisâtres ; ils s'étoient agglutinés ; mais, excepté la transparence, ils n'étoient pas du tout changés. Aucune perte de poids.

A. *C. a.* Les cristaux qui avoient touché au creuset s'y étoient fondus, et s'étoient recouverts d'une pellicule ferrugineuse ; les autres s'étoient agglutinés ; la couleur étoit devenue jaune.

48. *OEil de chat gris de Ceylan.*

A. *C. c.* Devenu friable, gris mat, opaque. Perte nulle.

B. *C. a.* De même.

49. *Œil de chat rouge du Malabar.*

A. *C. a.* Comme le n°. 48 A.
B. *C. a.* De même.

50. *Pierre de Labrador.*

A. *C. c.* Verre bien fondu, d'un gris clair, dont les éclats étoient transparens et très-brillans, recouverts de grains de fer. Perte, 0,04.
B. *C. a.* Scorie bien fondue, matte, translucide sur les bords.

51. *Lazulit d'un bleu foncé.*

A. *C. c.* Verre compacte, gris, demi-transparent, couvert de grains de fer. Perte de poids, 0,12.
B. *C. a.* Verre bien fondu, d'un noir brun, couvert de quelques grains de fer.

52. *Lave légère du Vésuve.*

A. *C. c.* Verre dense, d'un gris verdâtre, translucide sur ses bords, couvert de quelques grains de fer. Perte de poids, 0,08.
B. *C. a.* Verre bien fondu, d'un noir brun, ayant à sa surface des taches d'oxide de fer.

53. *Terre de Lemnos ordinaire (bol).*

A. *C. c.* Verre compacte, d'un gris verdâtre, recouvert d'une pellicule d'oxide de fer et de grains de fer. Perte de poids, 0,25.

B. *C. a.* Verre compacte, d'un noir verdâtre, recouvert de points brunâtres.

54. *Lépidolit de Rozena en Moravie.*

A. *C. c.* Verre grisâtre, demi-transparent, compacte, recouvert en partie d'une pellicule ferrugineuse. Perte de poids, 0,17.

B. *C. a.* Verre grisâtre, transparent, rempli de petites bulles, recouvert d'une pellicule brunâtre, d'un brillant presque métallique.

55. *Leucit, grenat blanc du Vésuve (avant sa décomposition).*

A. *C. c.* A l'extérieur il avoit subi un commencement de fusion, intérieurement il étoit intact et très-brillant; la hornblende qui s'y trouvoit renfermée s'étoit fondue en petites gouttes isolées de couleur noire.

B. *C. a.* De même.

56. *Marbre blanc de Carare.*

A. *C. c.* Converti en chaux vive.

B. *C. a.* Verre clair, très-dur, bien fondu, d'un vert d'herbe pâle.

57. *Ecume de mer du Levant.*

A. *C. c.* Étoit devenue plus maigre et plus dure, happant fortement à la langue. Perte de poids, 0,30.

B. *C. a.* De même.

58. *Obsidienne noirâtre, translucide, de Lipari.*

A. *C. c.* Verre transparent, troublé par des bulles d'une couleur vert d'herbe pâle, couvert extérieurement d'une pellicule grise et trouble.

B. *C. a.* Verre clair, d'un noir pâle, parsemé de boursoufflures.

59. *Obsidienne de Tokai.*

A. *C. c.* Comme le n°. 58 A.

B. *C. a.* Comme le n°. 58 B.

60. *Olivine du Groënland.*

A. *C. c.* Les grains s'étoient agglutinés, vernissés, opaques et noirs.

B. *C. a.* Presque de même, excepté que sur

les bords les grains avoient fortement attaqué le creuset, et s'y étoient collés.

61. *Olivine du Habichtswald.*

A. *C. c.* Comme le n°. 60 A, mais plus fortement agglutinés.

B. *C. a.* Comme le n°. 60 B.

62. *Olivine de Rittersdorf en Bohême.*

A. *C. c.* Les grains fortement agglutinés et vernissés, d'une couleur vert de porreaux.

B. *C. a.* Comme le n°. 60 B.

63. *Olivine d'Unkel.*

A. *C. c.* Les grains agglutinés, vernissés et traversés par une matière fondue et cristallisée en fils déliés; les côtés extérieurs couverts de grains de fer. Perte, 0,02.

B. *C. a.* Fondue en une masse rayonnante, d'un gris brun, d'une cassure brillante et poreuse, ayant une couleur vert d'herbe.

64. *Opale rouge brune de Telkebanya.*

A. *C. c.* Forme intacte; l'extérieur gris, mat, et couvert de petits grains de fer; cassure brunâtre, inégale et matte. Perte, 0,18.

B. *C. c.* Forme peu changée, l'extérieur ressemblant à la mine de fer spéculaire; cassure noire, poreuse et peu brillante.

65. *Opale jaune du même endroit.*

A. *C. c.* Forme intacte, couleur grisâtre, devenue très-cassante; l'extérieur peu brillant; cassure matte et à grains fins. Perte, 0,06.

C. a. De même.

66. *Opale verte (héliotrope) du Groënland.*

A. *C. c.* Friable; cassure d'un brun rouge, tachetée en rouge de cuivre, brillante et parsemée de points et veines blanches. Perte, 0,06.

B. *C. a.* Moins friable, d'une couleur de foie tachetée de blanc. Perte, 0,06.

67. *Pechstein jaune de Misnie.*

A. *C. c.* Verre grisâtre, transparent, troublé par de petites bulles d'air, extérieurement recouvert d'une pellicule brillante d'un gris foncé.

B. *C. a.* De même, excepté que la pellicule manquoit.

68. *Pechstein bleu de Ménil-Montant, près Paris.*

A. *C. c.* Devenu friable, jaunâtre, et fendillé en lames comme un schiste.

B. *C. a.* De même; couleur brune claire. Perte, 0,08.

69. *Porphyroïde de Schlosberg, près Toeplitz en Bohême.*

A. *C. c.* Verre bien fondu, très-brillant, de couleur grise, tirant sur le vert foncé; éclats transparens, recouverts de grains de fer d'un blanc d'étain. Perte, 0,05.

B. *C. a.* Verre bien fondu, d'un brun noir, transparent sur les bords, cassure conchoïde.

70. *Jaspe jaune de Bohême.*

A. *C. c.* Forme intacte, couleur d'un gris d'acier et terne.

B. *C. a.* Forme intacte, d'un brun jaune à l'extérieur; cassure noire et brillante.

71. *Prase de Breitenbrunn.*

A. *C. c.* Forme intacte; l'extérieur grisâtre, brillant, couvert de grains de fer; cassure ver-

dâtre, peu brillante, inégale, parfaitement opaque. Perte, 0,03.

A. *C. a.* Forme intacte, d'un extérieur sale, d'un vert blanc, brillant, tacheté de gouttes couleur de poix; cassure grise et matte.

72. *Quartz rouge du Rabenstein.*

A. *C. c.* Forme intacte, rougeâtre, translucide, couvert d'un léger vernis. Perte, 0,03.

B. *C. a.* De même.

73. *Rubis oriental couleur de rose.*

A. *C. c.* La surface devenue trouble; du reste nul changement et nul perte.

B. *C. a.* Entièrement intact, paroissant avoir acquis plus d'éclat et de pureté.

74. *Mica de Sibérie.*

A. *C. c.* On avoit roulé les feuillets pour pouvoir les placer dans le creuset.

Les feuillets extérieurs étoient gris, vernissés et cassans; ceux de l'intérieur étoient noirs et flexibles. Perte nulle.

A. *C. a.* Les lames étoient entièrement dures, vernissées, cassantes, presque sonores, d'un gris blanc; la surface étoit brunâtre. Aucune perte.

75. *Saphir bleu clair de Ceylan.*

A. *C. c.* Surface salie et trouble. Point d'autre changement et point de perte.

B. *C. a.* La couleur de différens morceaux étoit devenue plus pâle, ce qui les rendoit chatoyans comme des opales.

76. *Schorl noir strié de Cornouaille.*

A. *C. c.* Forme intacte ; recouvert de grains de fer ; cassure grise et peu brillante, d'un brillant gras. Perte, 0,09.

B. *C. a.* Fondu imparfaitement, brun à sa surface, mêlé de points brillans ; cassure grise, noire, poreuse, d'un brillant gras.

77. *Schorl noir, en prismes à neuf pans, du Saint-Gothard.*

A. *C. c.* Gris de cendre à l'extérieur, très-ridé, présentant dans sa cassure une scorie peu brillante ; d'un gris de fumée ; parsemé de boursoufflures dont les cavités étoient couvertes de grains de fer. Perte, 0,08.

B. *C. a.* Scorie mal fondue, d'une couleur olive, d'un brillant gras, ayant plusieurs boursoufflures.

78. *Schorl noir, en grands prismes, à six pans, du Groënland.*

A. *C. c.* Scorie verdâtre, dont les fragmens étoient translucides, couverte à l'extérieur d'une pellicule matte et grise, et de quelques grains de fer. Perte, 0,07.

B. *C. a.* Scorie bien fondue, d'un vert d'olive, dont les fragmens étoient transparens.

79. *Serpentine noirâtre de Zoeblitz.*

A. *C. c.* Durcie, recouverte à l'extérieur de petits grains de fer, et d'une pellicule ferrugineuse, d'une cassure vitreuse, matte, de couleur grise. Perte, 0,12.

B. *C. a.* Durcie, la surface vernie partiellement, et nuancée depuis le noir de fer jusqu'au rouge de cuivre; chatoyante; cassure inégale et matte, noire près des bords, et verdâtre au milieu.

80. *Émeraude du Pérou.*

A. *C. c.* Fondue à moitié, ayant conservé sa couleur verte; opaque, et parsemée de quelques grains de fer.

B. *C. a.* Verre bien fondu, d'un blanc verdâtre, parseme de quelques rayons bruns.

81. *Émeraude orientale (peut-être saphir vert).*

A. *C. c.* Forme intacte, couleur salie, tirant sur le gris; surface ridée; plusieurs morceaux devenus chatoyans.

B. *C. a.* Forme et éclat intacts, devenue opaque, couleur passée presque au blanc; plusieurs morceaux avoient un chatoiement plus considérable que dans l'essai ci-dessus.

82. *Spinel (rubis spinel).*

A. *C. c.* Intact, excepté la surface, qui étoit devenue trouble et sale. Aucune perte.

B. *C. a.* Une partie s'étoit fondue en scorie imparfaite d'un brun foncé, dans laquelle les autres morceaux étoient empâtés, ayant conservé leur couleur et leur éclat.

83. *Pierre rayonnante, verte (schorl vert), du Saint-Gothard.*

A. *C. c.* Couverte d'une pellicule ferrugineuse et de beaucoup de grains de fer; présentant dans son intérieur une scorie grise, matte et boursoufflée. Perte, 0,04.

B. *C. a.* Scorie verdâtre, dont la surface étoit cristallisée en rayons bruns.

84. *Pierre rayonnante, vert de porreaux, du Pehrsberg (en suédois* hornblenda).

A. *C. c.* Comme le n°. 83 A ; mais couverte de quelques grains de fer, et cristallisée en aiguilles dans les boursoufflures. Perte, 0,04.

B. *C. a.* Scorie bien fondue, d'un vert de porreaux, d'une cassure à stries fines, brune à sa partie supérieure, et cristallisée en fleurs.

85. *Pierre rayonnante, en prismes isolés, de Carinthie.*

A. *C. c.* Scorie matte, brunâtre, boursoufflée, couverte de grains de fer. Perte 0,04.

B. *C. a.* Scorie bien fondue, verdâtre, cristallisée confusément à sa surface en aiguilles brunes.

86. *Pierre rayonnante, d'une couleur verte foncée de Taberg.*

A. *C. c.* Comme le n°. 85 A, couverte d'une pellicule cuivreuse. Perte, 0,12.

B. *C. a.* Scorie bien fondue, grisâtre, opaque, marbrée à sa surface de jaune et brun.

88. *Pierre rayonnante blanche de Taberg.*

A. *C. c.* Fondue en boule grisâtre, recouverte supérieurement de stries brillantes, et à sa partie inférieure de grains de fer; d'une cassure inégale, matte et rude. Perte, 0,20.

B. *C. a.* Scorie bien fondue, verdâtre, d'une cassure brillante, dont la surface brilloit de points étoilés d'une couleur jaunâtre.

88. *Pierre rayonnante prismatique du Dauphiné.*

A. *C. c.* Les prismes agglutinés, noirs à l'extérieur, recouverts de petits grains de fer, intérieurement d'un gris d'acier; cassure terreuse, fine et matte. Perte, 0,15.

B. *C. a.* Verre bien fondu, très-brillant, d'un brun noir; cassure conchoïde; fragmens translucides.

89. *Pierre rayonnante prismatique, d'un noir vert, du Zillerthal en Tyrol.*

A. *C. c.* Scorie globuleuse, verdâtre, opaque; cassure en rayons, mais peu brillante, couverte de grains de fer. Perte, 0,06.

B. *C. a.* Scorie très-brillante, opaque, vert

de pomme dans son intérieur ; cassure conchoïde, surface tachetée de brun et de jaune.

90. *Strontianit, carbonate de Strontiane.*

A. *C. c.* Forme intacte, durcie, matte ; saveur très-caustique. Perte, 0,03.
A. *C. a.* Verre clair, d'un vert d'herbe pâle.

91. *Talc verdâtre du Saint-Gothard.*

A. *C. c.* Durci, fendillé en schistes ; couleur grisâtre, fondu à plusieurs endroits.
B. *C. a.* Jaunâtre, durci et fendillé comme le précédent. Perte, 0,05.

92. *Talc de Venise.*

A. *C. c.* Durci, fendillé, d'un gris bleu et en partie rouge. Perte, 0,08.
B. *C. a.* De même, d'une couleur brune, et ressemblant au mica qui se délite.

93. *Topase du Brésil.*

A. *C. c.* Blanchie, matte, opaque ; cassure terreuse, striée sur sa longueur. Perte, 0,20.
B. *C. a.* De même, excepté qu'il s'en étoit détaché plusieurs éclats.

94. *Topase du Snekenstein.*

A. *C. c.* Comme le n°. 93 A. Perte, 20.
B. *C. a.* Comme le n°. 94 B. Perte, 20.

95. *Trémolite prismatique du Saint-Gothard.*

A. *C. c.* Scorie grise, fondue en boule, opaque, d'un tissu feuilleté, et d'une surface cristallisée. Perte, 0,05.

B. *C. a.* Scorie peu brillante, bien fondue, d'une couleur verte; cassure rayonnante.

96. *Tripoli de Ménil-Montant (matrice du Pechsteun bleu).*

A. *C. c.* Scorie dure, d'un gris noir, à petits pores.

B. *C. a.* Brun et luisant à son extérieur; sa cassure jaune, matte et spongieuse. Perte, 0,20.

97. *Tourmaline verte transparente du Brésil.*

A. *C. c.* Durcie; les côtés s'étoient applatis; d'une couleur noire à l'extérieur, et verte intérieurement; opaque et matte. Perte, 0,10.

B. *C. a.* De même; la couleur étoit plus noire, et les côtés qui avoient touché le creuset, l'avoient vernissé en brun.

98. *Tourmaline noire d'Espagne.*

A. *C. c.* Les cristaux agglutinés, durcis, mats, noirs à l'extérieur, fendillés transversalement; intérieurement d'une couleur grise; cassure conchoïde, d'un brillant gras. Perte, 0,15.

B. *C. a.* De même à l'extérieur; intérieurement d'un gris d'acier peu brillant, ayant de petits pores.

99. *Tourmaline noire du Zillerthal.*

A. *C. c.* Devenue informe; extérieurement comme le n°. 98 A; intérieurement d'un gris de fumée; cassure conchoïde, d'un brillant gras.

B. *C. a.* Mal fondue, opaque, d'un brun clair, et d'un brillant gras.

100. *Terre d'ombre de Cologne.*

A. *C. c.* Verre opalin bien fondu; sa cassure présentoit une couleur bleue, des fragmens translucides assez brillans; il étoit couvert d'une couche grise remplie de bulles d'air; au fond étoit déposé un grand bouton de fer. Perte, 0,33.

B. *C. a.* Verre noir bien fondu, couvert d'une pellicule ferrugineuse. (1)

101. *Terre d'ombre de Chypre.*

A. *C. c.* Comme le n°. 100 A. Perte, 0,33.

B. *C a.* Comme le n°. 100 B.

102. *Vésuvienne d'un brun clair.*

A. *C. c.* Verre clair très-brillant, bien fondu, presque incolore, couvert d'une croûte opaque; de petites élévations cristallines à trois pans, terminées en pointes par de petites facettes; recouvert à la partie inférieure de beaucoup de boutons de fer. Perte, 0,25.

B. *C. a.* Verre bien fondu, d'une couleur olive foncée, très-brillant; cassure conchoïde.

103. *Cendre volcanique recueillie à Naples d'après l'éruption du Vésuve en 1794.*

A. *C. c.* Verre bien fondu, couleur sale d'olive; les fragmens étoient transparens, parsemés de grains de fer. Perte, 0,10.

B. *C. a.* Verre noir bien fondu.

104. *Trap de Joachimsthal.*

A. *C. c.* Comme le n°. 7 A. Perte, 0,15(1).

B. *C. a.* Comme le n°. 7 B.

---

(1) Après avoir séparé les grains de fer, on a exposé ce morceau de nouveau à l'action du feu; il s'est formé en boule, couverte extérieurement d'une croûte grise, brillante. Cette croûte étoit brillante dans sa cassure, mais celle de la masse intérieure étoit grise et matte.

105. *Argile à foulon d'Hampshire.*

A. *C. c.* Scorie compacte, d'un gris foncé, opaque, couverte de grains de fer. Perte, 0,25.

B. *C. a.* Scorie d'un vert foncé, dont la surface lisse étoit pointillée en rouge.

106. *Carbonate de baryte d'Anglezark.*

A. *C. c.* Dans plusieurs expériences répétées, cette substance avoit détruit le creuset de charbon, et ayant pénétré jusqu'à celui d'argile, elle étoit entrée en infusion imparfaite.

B. *C. a.* Verre vert, trouble et plein d'écume.

107. *Zéolite compacte, siliceuse d'Ecosse (Prehnit).*

A. *C. c.* Une scorie opaque d'un gris foncé, d'une cassure conchoïde, imparfaite, très-brillante, recouverte d'une pellicule ferrugineuse et de grains de fer. Perte, 0,05.

B. *C. a.* Scorie opaque, compacte, d'un vert céladon; cassure brillante, surface d'une couleur olive.

108. *Zéolite rayonnante de Ferroë.*

A. *C. c.* Scorie boursoufflée, informe, grisâtre, translucide. Perte, 0,16.

B. *C. a.* De même, mais entièrement blanche.

109. *Zéolite volcanique grise de Fichtel, Pechstein zéolite des autres, de la montagne Pap-Lasso, près Telkebanya.*

A. *C. c.* Verre gris foncé, translucide sur les bords; cassure d'un brillant gras, couvert à l'extérieur de petits grains de fer. Perte, 0,05.

B. *C. a.* Verre bien fondu, grisâtre, transparent, rempli d'écume; sa surface lisse étoit tachée en brun à-peu-près comme une agate.

110. *Zéolite volcanique rouge du même endroit.*

A. *C. c.* Comme le n°. 109 A.

B. *C. a.* Comme le n°. 109 B, mais plus trouble.

111. *Jargon du Ceylan.*

A. *C. c.* Intact; la couleur verte avoit passé au gris, et la surface s'étoit troublée. Perte nulle.

B. *C. a.* Intact; la couleur verte avoit disparu, et la pierre étoit colorée en rouge bleu et blanc; quelques morceaux avoient un chatoiement blanc. Perte nulle.

I.

Analyse du Silex gris noir.

Pour réduire en poudre les minéraux que je soumets à l'analyse chimique, je me sers d'un mortier de silex d'un gris noir, dans lequel je les triture avec de l'eau jusqu'à ce que la poussière soit impalpable, ayant eu soin de les concasser d'avance dans un mortier d'acier bien poli. Le degré de dureté de ces minéraux prolonge ou raccourcit le temps de la trituration, en sorte qu'il faut quelquefois jusqu'à trois et quatre heures de temps pour bien diviser 100 grains de matière; après cette opération, je laisse sécher la poussière, puis je la rassemble soigneusement, et la soumets à la calcination, soit dans un creuset d'argent ou dans un creuset de porcelaine. Tous les minéraux dont la dureté est moindre que celle du silex ne changent point de poids par cette opération; mais tous ceux qui ont un degré de dureté plus considérable augmentent ordinairement, et cette augmentation de poids va quelquefois jusqu'à 10 et même 13 pour 100.

Il falloit donc une connoissance très-exacte des parties constituantes du silex, afin de pou-

voir déduire l'augmentation de la poudre qu'on avoit broyée dans ces mortiers; et s'il avoit contenu jusqu'à 0,20 d'alumine, ainsi que plusieurs autres minéralogistes l'avoit annoncé, on conçoit aisément que ce n'eût pas été une matière très-recommandable pour la fabrication des mortiers.

Par des analyses répétées, je me suis convaincu que la quantité de matière étrangère contenue en 100 parties de silex gris noir s'élève à peine à 0,01; or, ce seroit pousser la rigueur trop loin que de vouloir ensuite déduire les petites fractions à peine appréciables de matières étrangères que le mortier de silex communiqueroit aux minéraux; je crois que dans ce cas on doit considérer l'augmentation comme un accroissement de silice, et ne pas faire mention des autres matières étrangères.

Analyse.

a. 500 grains de silex gris, concassés grossièrement, et calcinés fortement pendant une demi-heure dans un creuset couvert, ont perdu 5 grains; leur couleur avoit passé au gris blanc.

b. 100 grains de silex en poudre impalpable, mêlés avec 300 grains d'alcali pur, ont été calcinés pendant une demi-heure; la matière n'est pas entrée en fusion, mais elle a présenté une

masse légère et friable, qui, délayée dans l'eau, s'y est dissoute, sans laisser de résidu; cependant la liqueur étoit un peu louche.

c. La liqueur alcaline, sursaturée d'acide muriatique, a laissé précipiter de la silice; ayant mis le tout quelque temps en digestion, on a séparé la silice; on l'a bien lavée et calcinée. Son poids s'élevoit à 97 grains.

d. On a saturé la liqueur acide, séparée de la silice, avec du carbonate de soude; il s'y est fait un précipité brunâtre qu'on a traité de nouveau par l'acide muriatique, qui en a encore séparé un grain de silice.

e. Cette deuxième liqueur muriatique, saturée par l'ammoniaque, a donné un précipité brun mucilagineux que j'ai traité de suite par une dissolution d'alcali pur; par ce moyen j'ai obtenu un quart de grain d'oxide de fer.

f. La liqueur alcaline, séparée de l'oxide de fer, sursaturée d'acide muriatique, puis saturée par le carbonate de soude, et mise à une douce chaleur, a déposé un peu d'alumine; desséchée à l'air, cette terre pesoit un demi-grain; traitée par l'acide sulfurique, j'en ai obtenu de l'alun. On peut donc l'évaluer à un quart de grain d'alumine parfaitement pure et sèche.

g. Toutes les eaux de lavage ayant été éva-

porées à siccité, puis redissoutes dans l'eau, ont laissé trois quarts de grain de résidu qui se dissolvoit avec effervescence dans les acides, et qui, avec l'acide sulfurique, formoit du sulfate de chaux. On peut donc l'évaluer à un demi-grain de chaux pure.

Il résulteroit des expériences ci-dessus que 100 parties de silex gris contiendroient :

Silice	*c* .	97	} . . . 98
. . . .	*d* .	1	
Chaux	*g*		0 50
Alumine	*f*		0 25
Oxide de fer . . .	*e*		0 25
Parties volatiles . .	*a*		1
			100

II.

Analyse du Spath adamantin.

PREMIÈRE DISSERTATION (1).

On trouve le spath adamantin en Chine et au Bengale. Le premier qui parut en Europe étoit

(1) *V.* Recherches chimiques sur le spath adamantin, Mémoires de l'Académie royale de Berlin, août 1786 jusqu'à la fin de 1787.

destiné pour le cabinet de M. Francis Greville à Londres : les naturalistes anglois l'ont nommé *Spath adamantin*, à cause de sa dureté extrême ; qui est presqu'aussi considérable que celle du diamant, et parce que les lapidaires de la Chine et des Indes l'emploient à la place de l'égrisé pour tailler et polir les gemmes.

Le premier auteur qui ait fait mention du spath adamantin est M. Sage. Dans l'Analyse chimique et Concordance des trois Règnes, il dit que c'est un granit composé de feld-spath, de schorl noir et de quartz. Peu après MM. de la Métherie et l'abbé Haüy en ont donné une description plus exacte, et ont bien décrit son aspect extérieur dans le Journal de Physique de Rozier, de janvier et mars 1787. Mais personne n'en ayant tenté l'analyse chimique, M. Greville eut la bonté de m'en donner une quantité suffisante pour en faire une analyse.

Le spath adamantin de la Chine est en morceaux réguliers, ayant la forme d'un prisme à six pans, qui ont depuis un demi jusqu'à un pouce de longueur et trois quarts de pouce de large. Il a une couleur qui varie depuis le gris jusqu'au châtain ; les morceaux entiers sont opaques, mais les lames minces et les bords sont translucides. Sa cassure est brillante, et présente

un assemblage feuilleté. Les côtés sont ordinairement recouverts d'une croûte de mica d'un brillant d'argent, parsemée en plusieurs endroits de petits points de feld-spath rouge.

La dureté de cette pierre est si considérable, que non-seulement elle coupe le verre et raye le cristal de roche et autres pierres dures, mais qu'on l'emploie aussi bien que le diamant à la taille et au poli des gemmes.

J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 3,710.

On rencontre encore dans celui de la Chine du fer métallique, disséminé en petits grains cristallins, qu'on peut très-bien séparer à l'aide d'un barreau aimanté, après que la pierre a été réduite en poudre grossière.

Le spath adamantin du Bengale est d'une couleur plus blanche; le fer métallique ne se trouve parsemé qu'à la surface de la pierre en grains extrêmement fins; sa cassure présente une liaison spathique plus prononcée. Les habitans du pays le nomment *corundum*.

C'est avec le spath adamantin de la Chine que j'ai entrepris les expériences suivantes.

Calciné fortement pendant une heure, il a perdu un cinq sixième pour cent; mais il n'a éprouvé d'autre changement que de blanchir un peu. Traité au chalumeau sur un charbon,

il n'a été attaqué ni par le carbonate, ni par le borate de soude; le phosphate de soude et d'ammoniaque n'a de même aucune action sur lui.

Afin d'avoir la pierre très-pure, je l'ai enveloppée dans du papier, et l'ai concassée sur une enclume; j'ai trayé les fragmens les plus purs, je les ai fortement calcinés et éteints dans l'eau; j'ai répété ce dernier travail un grand nombre de fois, mais sans succès, car la pierre n'a point diminué de dureté; je l'ai réduite en poudre très-fine dans un mortier d'agate; j'en ai pris 300 grains, et les ai mis en digestion avec le double de leur poids d'acide nitro-muriatique. Après avoir décanté la liqueur, j'ai reversé de nouvel acide par-dessus, et j'en ai obtenu une belle dissolution de fer; l'oxide de fer a été précipité par l'ammoniaque; ayant été fortement calciné, il étoit entièrement attirable à l'aimant.

Pour savoir si la liqueur ammoniacale contenoit de la chaux, j'y ai ajouté du carbonate d'ammoniaque; mais il n'y a produit aucun changement. Il paroît donc que l'acide n'avoit extrait que le fer métallique qui se trouve disséminé dans la pierre, et qui n'appartient nullement à son mélange intime ou parties constituantes.

La poudre, traitée par l'acide muriatique, avoit une couleur gris pâle; je l'ai mêlée avec deux

parties de sel de tartre, et l'ai fait calciner fortement pendant deux heures dans un creuset d'argent. La matière délayée dans l'eau a fait voir que la pierre n'avoit pas du tout été attaquée : aussi la liqueur alcaline, saturée d'acide, ne donna aucun précipité.

Sachant par mes expériences que les alcalis caustiques attaquent les minéraux avec beaucoup plus d'énergie, j'ai recommencé ce travail avec de la soude caustique ; j'ai donc mêlé deux parties d'alcali avec une de poudre, et j'ai fait calciner pendant deux heures. Le mélange s'étoit solidifié et étoit devenu très-dur ; je l'ai broyé et délayé dans l'eau, puis sursaturé d'acide muriatique, et mis en digestion. L'acide avoit formé une liqueur jaune pâle qui contenoit un peu d'oxide de fer, mais pas un atôme de matière terreuse : le résidu inattaqué par l'acide étoit d'un gris clair, et pesoit 240 grains. On doit donc considérer les 60 grains de perte comme provenant du fer qui se trouve disséminé dans la pierre, et qui a été enlevé par l'acide.

J'ai mélangé ces 240 grains avec quatre fois leur poids de soude pure, et les ai calcinés pendant cinq heures aussi fortement que le creuset d'argent a pu le supporter sans fondre : la matière étoit devenue si dure que je fus obligé de la

faire bouillir long-temps, afin de la ramollir et de pouvoir la mettre sur un filtre.

A cette fois la liqueur alcaline, saturée d'acide muriatique, a déposé une terre légère et floconneuse que je pris pour de la silice ; mais voyant qu'elle se dissolvoit dans un léger excès d'acide, et l'ayant examinée de plus près, je l'ai reconnue pour de l'alumine. J'ai décomposé la dissolution acide par le carbonate de potasse, et j'ai soigneusement rassemblé le précipité.

La poudre restée sur le filtre avoit pris une couleur fauve ; elle étoit devenue plus volumineuse. J'ai versé par-dessus quatre parties d'acide nitro-muriatique, qui aussitôt s'est pris en une gelée très-forte. Après y avoir ajouté encore quatre parties d'acide, j'ai fait bouillir le mélange, puis je l'ai étendu d'eau bouillante, et l'ai filtré. La liqueur acide, saturée par le carbonate de potasse, a encore déposé une terre légère et blanche qui n'étoit que de l'alumine.

La poudre du spath adamantin, après avoir subi toutes ces opérations, pesoit encore 140 grains, que j'ai traités de la même manière par la soude, et ensuite par l'acide nitro-muriatique. Ils ont présenté exactement les mêmes phénomènes, et ont été réduits à 103 grains, lesquels, soumis aux mêmes épreuves, se sont encore ré-

duits à 92 grains : je les ai alors fait bouillir avec six parties d'acide nitrique ; et au moment de l'ébullition, j'ai vu avec surprise que la poudre qui se trouvoit au fond de la liqueur, comme un sable très-fin, s'est transportée à la surface, et a acquis une consistance floconneuse, à-peu-près semblable à du muriate d'argent récemment précipité ; mais ayant continué l'ébullition plus long-temps, elle reprit sa forme première. L'acide nitrique avoit dissout un peu d'alumine que j'ai précipité par le carbonate de potasse.

La poudre non attaquée pesoit encore 74 grains; je l'ai traitée avec six parties de soude, et l'ai calcinée pendant cinq heures; elle a encore présenté tous les mêmes phénomènes que les premières fois. L'alcali avoit dissout très-peu d'alumine, et l'acide nitrique bouillant avoit agi de même, car le résidu calciné pesoit encore 60 grains ; il ressembloit parfaitement à de la silice très-divisée. Pour m'assurer de quelle nature il étoit, je l'ai calciné avec une once de carbonate de soude, et l'ai tenu long-temps en fusion. J'avois laissé le creuset découvert, afin de voir s'il se produiroit une effervescence au moment où l'alcali se combineroit avec la silice; mais comme il ne s'en produisit point, je fus bientôt convaincu que ce n'étoit point de la silice.

La matière fondue étoit, comme toujours, presqu'entièrement insoluble dans l'eau : aussi la liqueur alcaline ne contenoit-elle presque rien en dissolution.

J'ai traité le résidu avec huit parties d'acide sulfurique concentré; j'ai distillé soigneusement l'excès d'acide, et j'ai délayé le résidu dans l'eau bouillante, puis j'ai filtré; mais la dissolution ne contenoit qu'un atôme d'alumine.

L'opiniâtreté avec laquelle ce résidu résistoit aux réactifs me fit reprendre la soude caustique. Je pris 10 parties d'alcali, et fis calciner pendant quatre heures, puis j'augmentai le feu jusqu'au point où le mélange entra en fusion liquide; je l'entretins dans cet état pendant deux heures; au bout de ce temps le creuset commença à fondre, mais j'eus le bonheur de ne rien perdre de l'analyse : la matière fut délayée dans l'eau, puis filtrée. La liqueur alcaline, saturée d'acide, déposa un peu d'alumine que j'ai ajoutée à celle obtenue des expériences précédentes.

Le résidu avoit actuellement une couleur fauve; je l'ai traité avec 4 parties d'acide nitrique qui s'est pris en gelée; j'en ai ajouté encore quatre, et l'ai mis en digestion, ensuite j'ai filtré et saturé par le carbonate de potasse : le précipité obtenu a été ajouté aux précédens.

Le résidu inattaqué pesoit encore 34 grains: traité de nouveau avec 15 parties de soude, et calciné pendant cinq heures, puis délayé dans l'eau et traité avec l'acide nitrique, comme ci-dessus, il s'est comporté de même, et s'est réduit à 27 grains, lesquels, traités de même, se sont réduits à 24.

J'ai cru qu'en employant un degré de chaleur plus considérable, je parviendrois à décomposer totalement ces 34 grains. J'ai donc pris un creuset de fer, et après les avoir mélangés avec 4 parties de sel de tartre, je les ai tenus en fusion rouge pendant deux heures; mais ils n'avoient été nullement attaqués, car la liqueur alcaline, saturée d'acide, ne donna aucun dépôt, et le résidu, digéré avec de l'acide muriatique, afin d'enlever l'oxide de fer, qui s'étoit détaché du creuset, et qui le salissoit, pesoit encore 23 grains; il y avoit donc eu un grain de perdu.

Après un travail aussi long et aussi pénible, j'ai désespéré de pouvoir jamais décomposer ce résidu, vu qu'il devenoit toujours moins attaquable, je l'ai donc laissé de côté, et j'ai commencé l'examen des précipités que j'avois obtenus et réunis ensemble, parce qu'ils paroissoient tous de même nature.

Je les ai traités avec de l'acide sulfurique

étendu de 4 parties d'eau; la majeure partie a été dissoute sur-le-champ; mais quoique j'aie employé l'ébullition et un excès d'acide, il y en eut une partie qui ne s'est pas dissoute; je l'ai séparée, bien lessivée, et traitée dans une cornue avec 4 parties d'acide sulfurique concentré; j'ai distillé le mélange à siccité, et ensuite j'ai délayé le résidu dans l'eau bouillante et filtré; mais il s'est trouvé très-peu de matière en dissolution, car le carbonate de potasse n'en a séparé qu'un demi-grain d'alumine, que j'ai fait dissoudre dans quelques gouttes d'acide sulfurique et mêlé avec la première dissolution.

Après quoi j'ai ajouté une petite quantité de sel de tartre à cette dissolution; je l'ai fait évaporer, et j'ai rassemblé les cristaux d'alun; mais j'ai observé qu'à chaque fois il se séparoit aussi un dépôt terreux blanc que j'ai recueilli et traité comme la partie de terre insoluble, avec 4 parties d'acide sulfurique concentré. J'ai, de même, distillé à siccité, délayé dans l'eau chaude et filtré; mais la liqueur n'a donné qu'un demi-grain d'alumine. La matière insoluble avoit tous les caractères de la portion de terre qui avoit refusé de se dissoudre dans l'acide étendu de 4 parties d'eau.

J'étois donc parvenu à séparer le spath ada-

opérer la dissolution, on peut parvenir à les séparer entièrement l'un de l'autre, et c'est ce qui est arrivé ici; car la terre du spath adamantin a réellement été en partie dissoute par les acides et par les alcalis, mais mêlée avec une grande quantité d'alumine, et elle a été séparée ensuite par la précipitation.

Ne pourroit-on donc pas la considérer comme une substance terreuse particulière, puisqu'on ne peut parvenir à la décomposer en plusieurs élémens? Cependant je n'ose pas encore prononcer avec assurance, et je pense qu'il vaut mieux attendre, jusqu'à ce que des expériences répétées aient répandu plus de jour sur ce sujet, quoique la rareté du spath adamantin, et les difficultés que présente son analyse, paroissent encore éloigner ces expériences pour longtemps.

Il me reste à déterminer les proportions que j'ai trouvées dans cette pierre. Le fer magnétique en fait la cinquième partie, puisque de 300 grains il n'en a resté que 240; mais on ne sauroit l'admettre comme partie constituante, vu qu'il s'y trouve disséminé en petits grains : il ne resteroit donc que l'alumine et cette terre inconnue. Toute l'alumine réunie a fourni 2 onces 6 gros d'alun régulier; une once d'alun, contenant

65 grains d'alumine calcinée, il en résulte que les 2 onces 6 gros en contiennent 154 grains (1).

Le poids de la terre inconnue s'élevoit, après la calcination, à 53 grains, auxquels il faut ajouter les 24 grains de résidu qui ont paru de même nature; ce qui fait alors 77 grains, lesquels, avec les 154 grains d'alumine, donnent un total de 231 grains.

DEUXIÈME DISSERTATION.

Par la description détaillée de ma première analyse du spath adamantin, on verra combien de difficultés les chimistes qui s'occupent de l'analyse de corps nouveaux ont à vaincre; mais en la comparant avec la présente, on sera étonné qu'une méthode d'analyse qui paroît si peu différente, ait pu me conduire à des résultats aussi heureux que différens des premiers.

Lorsque j'ai publié ma première analyse, je me suis permis de demander si on ne pourroit pas considérer la substance qui accompagne l'alumine comme une terre particulière; mais j'ai en même temps exprimé mon doute et le desir que j'avois qu'on ne voulût pas prononcer avant

(1) L'once d'Allemagne est composée de 8 gros, et chaque gros de 60 grains.

que des expériences multipliées n'eussent répandu plus de jour sur ce sujet; néanmoins plusieurs auteurs se sont permis de classer cette substance, et de lui donner des noms particuliers, tels que celui de terre du *spath adamantin*, *de corundum*, etc.

J'ai donc cru que je devois recommencer cette analyse, et donner à la place de la première et incomplète une analyse aussi complète que possible, afin de lever tous les doutes et de confirmer ce que j'avois fait entrevoir, ou de détruire une erreur répandue malgré moi avant qu'elle ait eu le temps de se propager.

Néanmoins la rareté de ce minéral, qui ne se trouve toujours qu'en très-petite quantité dans les cabinets d'Europe, a retardé long-temps ce travail; mais pendant ce temps, l'analyse d'autres minéraux et gemmes, presqu'aussi difficile à faire que celle-ci, m'a conduit à un procédé analytique plus court et plus sûr.

III.

A. *Analyse du Spath adamantin de la Chine.*

a. J'ai concassé dans un mortier d'acier 150 grains de ce spath d'une couleur brune

châtain, dans lequel il y avoit beaucoup de fer métallique de disséminé, que j'ai séparé à l'aide d'un barreau aimanté, et qui pesoit 18 grains.

b. J'ai pris 100 grains de cette poudre grossière et les ai porphyrisés avec de l'eau dans le mortier de silex : la poussière desséchée étoit d'un gris de cendre, mais par la calcination elle a passé au brun rouge; son poids s'élevoit à 110 grains et demi ; elle avoit donc enlevé 10 grains et demi de silice au mortier.

c. Je les ai mélangés avec 2 onces de potasse caustique dissoute dans l'eau; j'ai évaporé le mélange à siccité, l'ai chauffé graduellement jusqu'à le faire rougir, et l'ai tenu rouge pendant trois heures.

d. Après le refroidissement, la matière avoit pris une couleur brune : elle s'étoit considérablement durcie; je l'ai délayée peu à peu dans l'eau bouillante, en ayant soin de réunir les liqueurs dans un seul vase ; il s'est fait au fond du vase un dépôt couleur d'ocre que j'ai rassemblé sur un filtre : desséché à une douce chaleur, il pesoit 58 grains.

e. L'acide muriatique, ajouté à la liqueur alcaline, y a produit un précipité blanc abondant qui s'est redissous très-facilement dans un excès d'acide, mais qui fut reproduit de nou-

veau par le carbonate de potasse : desséché légèrement, il pesoit 201 grains.

f. Les 58 grains de terre jaune obtenus dans l'expérience *d*, mis en digestion avec de l'acide muriatique, s'y sont facilement dissous; la liqueur s'est prise en une gelée peu consistante; étendue de beaucoup d'eau, et chauffée fortement, il s'en est séparé de la silice dont le poids, après la calcination, s'élevoit à 4 grains et demi.

g. La liqueur acide, dont on avoit séparé la silice, décomposée par le carbonate de potasse, a donné un précipité brun qu'on a fait bouillir de suite avec une dissolution de potasse caustique : le résidu brun, insoluble dans l'alcali, desséché à l'air, pesoit 15 grains et demi.

h. Ces 15 grains et demi se sont dissous à froid dans l'acide muriatique : la dissolution étoit jaune; elle s'est prise en gelée, qui, étendue d'eau et chauffée, a déposé de la silice pesant 3 grains après la calcination.

i. Le muriate de fer de l'expérience précédente, sursaturé d'ammoniaque, a fourni 7 grains et demi d'oxide de fer calciné.

k. La dissolution alcaline de l'expérience *g*, sursaturée d'acide muriatique, puis reprécipitée par le carbonate de potasse, a donné une terre

blanche et légère : desséchée à l'air, elle pesoit 29 grains et demi.

l. Après avoir réuni les 29 grains et demi de l'expérience précédente, avec les 201 grains de terre de l'expérience *e*, je les ai traités avec de l'acide sulfurique étendu d'eau. A l'aide d'une douce chaleur, la dissolution s'est opérée ; mais l'ayant fait évaporer, elle s'est prise en gelée claire et bien homogène ; l'ayant étendue d'eau et mise à chauffer, il s'en est encore séparé de la silice qui, après avoir été calcinée, pesoit 9 grains.

m. La dissolution de sulfate d'alumine, mélangée d'une petite quantité de potasse, a fourni de beaux cristaux d'alun ; les dernières gouttes d'eau mère se sont encore prises en gelée, dont on a retiré demi-grain de silice.

n. J'ai redissous dans l'eau bouillante tous les cristaux d'alun que j'avois obtenus, et les ai décomposés par le carbonate de potasse ; mais comme l'alumine retient très-fortement une partie des sels avec lesquels elle a été combinée, et sur-tout de la potasse, je l'ai fait bouillir avec 12 parties de vinaigre distillé ; puis j'ai sursaturé l'acide avec l'ammoniaque, et après avoir bien lessivé le précipité, je l'ai calciné, et j'ai obtenu 84 grains d'alumine parfaitement pure.

o. Enfin, j'ai aussi examiné la silice, pour voir

si elle étoit pure ; je l'ai fait calciner avec 4 parties de carbonate de potasse, et j'ai délayé la matière dans l'eau. La dissolution a été presque totale, à l'exception d'un très-petit résidu inappréciable ; l'acide muriatique, ajouté à cette dissolution, en séparoit la silice sous forme de gelée.

Cette seconde analyse lève donc toutes les incertitudes sur la nature des parties constituantes du spath adamantin.

On ne sauroit admettre comme partie constituante de cette pierre, le fer métallique qui s'y trouve disséminé, et qui paroît n'y être que mélangé. Par l'analyse présente, on trouve que 100 parties de spath adamantin contiennent :

Alumine . . .	*n*	. . . .	84
Oxide de fer .	*i*	. . . .	7,50
Silice	*f*	$4\frac{1}{2}$	
	h	5	
	l	9	
	m	$\frac{1}{2}$	
		17	
Dont il faut déduire .	*b*	$10\frac{1}{2}$	
Reste . .		$6\frac{1}{2}$	6,50
			98
Perte			2
			100

B. *Analyse du Spath adamantin du Bengale.*

On distingue cette variété de la précédente, parce qu'elle contient moins d'oxide de fer en combinaison, ce qui lui donne une couleur plus blanche, un degré de transparence plus considérable et une dureté plus grande, et parce qu'on ne trouve que quelques grains de fer parsemés à sa surface, et non disséminés dans toute la pierre, comme dans celle de la Chine.

a. Concassée dans le mortier d'acier, on en retire une poudre gris de perle; broyée dans celui de silex, elle augmente de 11 grains.

b. Traitée avec la dissolution de potasse, comme dans l'analyse précédente, chauffée pendant trois heures, puis délayée dans l'eau, elle a laissé 47 grains de résidu grisâtre.

c. La liqueur alcaline, saturée d'acide, a déposé une terre blanche et légère, qui s'est dissoute dans un excès d'acide.

d. Les 47 grains de résidu de l'expérience *b*, traités par l'acide muriatique, s'y sont parfaitement bien dissous. La dissolution, décomposée par l'ammoniaque, a donné un précipité brun très-volumineux, qui a été rassemblé sur un

filtre ; la liqueur filtrée, mélangée de carbonate d'ammoniaque, n'a plus été altérée.

e. Le précipité brun, expérience *d*, s'est dissous dans une dissolution bouillante de potasse caustique, à l'exception de 2 grains un quart.

f. Ces 2 grains et un quart, traités par l'acide muriatique, ont laissé un peu de silice. La dissolution muriatique, saturée d'ammoniaque, a donné un grain un quart d'oxide de fer calciné.

g. La dissolution alcaline, expérience *e*, saturée par l'acide muriatique, a formé un dépôt très-abondant, qui s'est redissous dans l'acide muriatique.

h. J'ai réuni les deux dissolutions *g* et *c*, et les ai décomposées par le carbonate de potasse. Le précipité, lavé et desséché, puis dissous dans l'acide sulfurique étendu d'eau et mélangé d'une petite quantité de potasse, a donné de beaux cristaux d'alun.

i. L'eau mère de ces cristaux évaporée, s'est prise en gelée claire ; l'ayant étendue d'eau, il s'en est séparé de la silice, que j'ai recueillie sur un filtre ; à une douce chaleur, elle s'est desséchée en grains transparens et brillans ; je l'ai réunie avec celle de l'expérience *f*, et après les avoir broyées, je les ai fait bouillir avec de l'a-

cide sulfurique : lavée de nouveau, puis calcinée, elle pesoit 15 grains et demi.

k. La dissolution d'alun, rapprochée à plusieurs reprises, a donné de beaux cristaux d'alun ; il s'en est cependant séparé encore un peu de silice, pesant un grain.

l. Tous les cristaux d'alun ont été dissous dans l'eau, puis décomposés par le carbonate de potasse. L'alumine obtenue, traitée par l'acide acéteux comme dans l'analyse précédente, puis calcinée, a pesé 89 grains et demi.

Ce spath adamantin contient donc en 100 parties :

Alumine . . .	*l*		89,50
Oxide de fer .	*f*		1,25
Silice	*i*	$15\frac{1}{2}$	
	k	1	
		$16\frac{1}{2}$	
Dont il faut déduire .	*a*	11	
Reste . .		$5\frac{1}{2}$	5,50
			96,25
Perte . .			3,75
			100

La grande proportion d'alumine qu'on trouve dans ces deux espèces de pierres, prouve combien l'alumine a plus de force de cohésion que la

silice; aussi la nature peut-elle former des pierres excessivement dures avec l'alumine, ainsi qu'on le verra par l'analyse du saphir, au lieu qu'avec la silice elle ne forme que des produits d'une dureté moyenne, comme on le voit par le cristal de roche.

Dans l'analyse du spath adamantin chinois, la silice a été séparée en traitant le résidu insoluble par la fusion dans l'alcali, avec de l'acide muriatique; mais dans la variété du Bengale, cette terre ne s'est montrée que pendant l'évaporation de l'alun: ce dernier cas est souvent accompagné d'un phénomène tout particulier; il arrive alors que la gelée s'élève en plusieurs endroits, et forme des figures qui sont quelquefois très-régulières, telles que des pyramides allongées à quatre, cinq et six pans.

Ce phénomène a toujours lieu lorsqu'on traite un mélange de silice et d'alumine par l'acide sulfurique, ainsi qu'on le verra par l'expérience suivante. J'ai mélangé une demi-once de potasse silicée liquide, contenant 10 grains de silice avec 2 onces de potasse aluminée; puis j'ai sursaturé la liqueur avec de l'acide muriatique, ensuite je l'ai décomposée par le carbonate de potasse. Le précipité que j'ai obtenu, séché à l'air, pesoit 70 grains.

Je l'ai traité par l'acide sulfurique étendu d'eau, qui a dissout le tout sans que la silice se soit séparée; mais ayant soumis à l'évaporation, il s'est d'abord formé quelques cristaux d'alun, puis la liqueur s'est prise en gelée, à la surface de laquelle il s'est élevé plusieurs pyramides; le mélange ayant été étendu d'eau et chauffé, la silice s'en est séparée, et j'ai retrouvé, à peu de chose près, les 10 grains que j'avois employés.

Il ne faudroit cependant pas confondre cette gelée claire avec celle que forme la combinaison d'alumine et d'acide sulfurique; celle-ci forme une gelée opaque qui représente un assemblage de feuillets, et elle a toujours une consistance visqueuse.

Les grandes difficultés que m'avoit présentées ma première analyse du spath adamantin provenoient du peu de connoissance qu'on avoit alors sur l'analyse des pierres; ayant éprouvé que le procédé de Marggraf et celui Bergmann, qui consiste à calciner les pierres avec du carbonate de potasse ne réussissoient pas bien; ayant de plus pensé que ce ne pouvoit être que la partie caustique de l'alcali qui agissoit, j'ai préféré ce dernier, et j'ai trouvé que je parvenois plus facilement et plus sûrement à mon but; mais afin d'en faire un mélange exact avec la poudre

qu'on veut analyser, il faut les prendre à l'état liquide. Il m'arrivoit aussi, dans ma première analyse, de calciner à chaque fois les résidus que j'obtenois, soit dans les acides ou les alcalis, et en cela je rendois la matière toujours moins susceptible d'être attaquée par les réactifs.

Combien la dissolution des alcalis caustiques, jointe aux autres procédés décrits dans ces analyses facilite l'analyse des gemmes et pierres dures? c'est ce que les deux dernières analyses du spath adamantin peuvent bien évidemment démontrer.

I V.

Analyse du Saphir oriental.

Il paroît douteux que notre saphir soit celui des anciens, car nous ne voyons point que cette pierre se trouve parsemée de points d'or, dont les anciens auteurs font mention comme de son caractère distinctif, ainsi que l'exprime (1) Théophraste par χρυσοπγρος, et (2) Epiphane par χρυσοϛιγης; il ne faudroit pour cela pas s'imaginer qu'ils l'aient confondu avec le lapis lazuli,

(1) *De Lapidibus.*

(2) *De* XII *gemmis, quæ erant in veste Aermis.*

car le passage suivant, tiré de Pline, prouve bien qu'ils avoient distingué ces deux espèces de pierre. Pline, au liv. XXXIX, chap. IX, dit: *In est ei (cyano) aliquando et aureus pulvis, non qualis in sapphirinis. Sapphirus enim et aureis punctis collucet.*

Le saphir actuel se distingue par sa belle et agréable couleur bleue, par sa dureté extrême, par l'éclat et le brillant qu'il acquiert lorsqu'on le polit. Les morceaux qui ont servi à la présente analyse étoient des grains oblongs et roulés, d'un beau bleu clair. Leur pesanteur spécifique étoit de 3,960.

D'après l'analyse de Bergmann, le saphir doit contenir en 100 parties :

Silice	35
Alumine	58
Chaux	5
Fer	2

L'analyse suivante, que j'ai faite avec la plus grande exactitude, prouvera combien il étoit nécessaire de corriger ce premier résultat.

a. 100 grains de saphir concassés dans un mortier d'acier, puis porphyrisés dans celui de silex, et ensuite calcinés, se sont trouvés augmentés de 12 grains et demi.

b. J'ai fait digérer les 112 grains et demi de poudre avec deux onces d'acide muriatique; la dissolution séparée à l'aide d'un filtre, et saturée par le carbonate de potasse, a donné 2 grains de précipité jaune, que j'ai fait redissoudre dans l'acide muriatique et précipités de nouveau par l'ammoniaque. J'ai fait bouillir ce second précipité dans une dissolution de potasse caustique qui a laissé un demi-grain d'oxide de fer calciné: l'alumine retirée de la dissolution alcaline pesoit un grain.

c. Après avoir traité le saphir par l'acide muriatique, je l'ai mêlé avec six fois son poids de potasse dissoute dans l'eau; j'ai évaporé à siccité, et l'ai tenu rouge pendant deux heures. Le mélange avoit une couleur presque blanche, et étoit très-friable.

d. Délayé dans l'eau, et versé sur un filtre, il a resté un résidu bleuâtre qui s'est desséché en une poudre légère pesant 34 grains et trois quarts, lesquels se sont dissous dans l'acide muriatique, mais aussitôt la liqueur s'est prise en une gelée trouble: étendue avec de l'eau, et chauffée légèrement, la silice s'en est séparée; après la dessiccation elle pesoit 14 grains.

e. La liqueur muriatique, séparée de la silice, a été décomposée par l'ammoniaque; le

précipité obtenu, après avoir été bien lessivé, a été mis en digestion avec de la potasse caustique, qui l'a parfaitement dissout, à l'exception de quelques flocons d'oxide de fer pesant un quart de grain après la calcination.

f. J'ai sursaturé la liqueur alcaline de l'expérience *e* avec de l'acide muriatique, afin de redissoudre le précipité, et l'ai ensuite décomposée à chaud par le carbonate de potasse. L'alumine, bien lavée et séchée, pesoit 16 grains.

g. La liqueur alcaline provenue de l'expérience *d*, traitée de même par l'acide muriatique, puis par le carbonate de potasse, a donné 289 grains d'alumine.

h. J'ai réuni toute l'alumine obtenue dans les expériences *g*, *f* et *b*, et l'ai traitée avec de l'acide sulfurique étendu d'eau. La dissolution s'est opérée complètement à l'aide d'une douce chaleur; mais, par le refroidissement, il s'en est séparé 8 grains.

i. Ces 8 grains réunis avec les 14 grains obtenus dans l'expérience *d*, ont été mélangés avec 6 parties de potasse dissoutes dans l'eau, puis calcinées fortement: la matière calcinée, délayée dans l'eau et versée sur un filtre, a laissé un résidu gris pesant 17 grains, qui se sont dissous dans l'acide sulfurique, à l'exception

de quelques petits flocons grisâtres. La liqueur alcaline saturée d'acide muriatique a resté claire; mais, par l'évaporation, elle a déposé 4 grains de silice.

k. J'ai ajouté une petite quantité de potasse aux sulfates d'alumine provenant des expériences *k* et *i*, et les ai amenés au point de cristallisation, à l'aide d'une douce chaleur. Les premières cristallisations ont donné de beaux cristaux d'alun bien réguliers; mais ayant continué l'évaporation, la liqueur s'est prise en gelée blanche et transparente, que j'ai délayée avec de l'eau et mise en digestion; la silice s'en est séparée : y ayant ajouté les 4 grains de silice de l'expérience *i*, le total de la silice s'est élevé à 11 grains trois quarts.

l. La dissolution d'alun, débarrassée de la silice, soumise à l'évaporation, a donné des cristaux d'alun colorés en jaune, ce qui m'a fait présumer qu'ils contenoient du fer; je les ai donc redissous dans l'eau, et les ayant réunis avec leur eau mère, je les ai mélangés avec du prussiate de potasse; mais la quantité de prussiate de fer étoit si petite, qu'on peut à peine évaluer la quantité d'oxide de fer à un quart de grain. La liqueur séparée du prussiate de potasse a fourni jusqu'à la

dernière goutte des cristaux d'alun parfaitement pur.

m. L'alun obtenu, séché à l'air dans une capsule de porcelaine, pesoit 856 grains; je l'ai fait dissoudre dans l'eau bouillante, et l'ai décomposé par le carbonate de potasse. Après avoir bien lavé l'alumine, je l'ai fait chauffer avec 6 onces de vinaigre distillé; j'ai saturé ce dernier par l'ammoniaque; j'ai de nouveau édulcoré l'alumine, et après l'avoir fait dessécher, je l'ai calcinée : elle pesoit 98 grains et demi.

n. Il ne me restoit plus à examiner que les eaux du lavage; je les ai évaporées à siccité, puis redissoutes dans l'eau; il s'en est séparé un peu de terre grisâtre, qui a formé, avec l'acide sulfurique, du sulfate de chaux qui pesoit un grain et demi, dans lequel on peut évaluer la chaux à un demi-grain.

Le résultat le plus frappant et le plus inattendu est sans doute de n'avoir pas trouvé de silice dans le saphir; car les 11 grains trois quarts ne proviennent que du mortier de silex, puisque la pierre avoit augmenté de 12 grains et demi pendant la trituration; et ce n'est qu'avec beaucoup de peine que je les ai retrouvés, et non pas sans éprouver une perte de trois quarts de grain.

Ainsi on ne peut considérer comme parties constituantes du saphir que :

L'alumine . . .	*m*	. . . .	98,50
L'oxide de fer .	*b* $\frac{1}{2}$		
	e $\frac{1}{4}$	. . . . . .	1
	l $\frac{1}{4}$		
La chaux	*n*	. . . .	0,50
			100

L'accord parfait qu'offrent les produits de cette analyse ne provient que du différent degré de siccité que prend l'alumine ; car il est inévitable de ne pas éprouver une petite perte dans l'analyse la mieux soignée.

En regardant comme accidentel la petite quantité de chaux et d'oxide de fer, on trouvera que le saphir n'est qu'une aggrégation d'alumine pure, et on sera étonné du degré de force d'attraction moléculaire que la nature doit employer pour convertir un corps aussi ordinaire que l'argile en une pierre aussi remarquable par sa dureté, sa densité, son éclat, et sa résistance aux réactifs et aux temps que l'est le saphir. Ainsi ce n'est donc pas l'identité des parties constituantes, mais l'état particulier de leur combinaison chimique, qui détermine la propriété des produits de la nature.

V.

Analyse de l'OEil de Chat.

La propriété de jeter des reflets blanchâtres, à-peu-près comme le font les yeux de chat, à été cause qu'on a donné à cette gemme le nom d'oeil de chat.

La difficulté de s'en procurer dans son état naturel, fait que les caractères extérieurs décrits dans les ouvrages de Minéralogie, n'ont encore été pris que sur des échantillons taillés, tels qu'ils arrivent de Ceylan. J'ai donc pense qu'il ne seroit pas inutile de donner les observations suivantes faites sur une variété brute d'un brun rouge qui vient de la côte du Malabar, et que M. Francis Greville de Londres a eu la bonté de m'envoyer.

Le plus grand morceau que je possède est presque carré; il a un pouce de long sur trois quarts de pouce de large, et autant de haut : il pèse 210 grains. Cassé transversalement, il a une couleur brune rouge foncée, un brillant gras, et présente des aspérités à angles aigus; cassé longitudinalement, sa couleur est plus

claire, son éclat plus vif, et il a des châtoiemens jaunâtres.

Sur deux faces qui se touchent, ce morceau a conservé son enveloppe naturelle, qui est cannelée en longueur, et dont la couleur a passé au jaune brun.

J'ai trouvé la pesanteur spécifique de cette variété brune de 2,625, et celle des variétés blanchâtres, verdâtres et jaunes, de 2,660.

Ayant chauffé au rouge différentes pierres taillées, et les ayant jetées dans l'eau froide, je les ai retrouvées avec leur forme, leur dureté et leur poli; mais elles étoient devenues opaques et marquées de points rougeâtres gris et blanchâtres, ce qui leur donnoit l'aspect d'un jaspe marbré.

A

a. J'ai mêlé 200 grains d'œil de chat de Ceylan avec 400 parties de carbonate de soude, et les ai calcinés dans un creuset d'argent pendant quatre heures, puis j'ai délayé la matière dans l'eau et j'y ai ajouté de l'acide muriatique en excès, avec lequel je l'ai fait digérer pendant quelque temps; la silice s'est séparée au fond du vase : lavée et séchée, puis fortement calcinée, elle pesoit 189 grains.

b. La liqueur acide, réunie à l'eau de lavage rapprochée par l'évaporation, a été saturée à chaud avec du carbonate de soude; le précipité séché à l'air pesoit 15 grains.

c. Ce précipité s'est dissous avec effervescence dans l'acide muriatique, et il s'en est séparé un grain de silice.

d. Cette dissolution muriatique, saturée d'ammoniaque, a donné un précipité jaunâtre qui, traité par la dissolution de potasse caustique, s'y est dissous en laissant quelques flocons d'oxide de fer pesant un demi-grain après la calcination.

e. La lessive caustique, contenant l'alumine, a été sursaturée d'acide muriatique, puis traitée par le carbonate de soude; l'alumine bien édulcorée, dissoute dans l'acide sulfurique, a donné de beaux cristaux d'alun; ces cristaux, dissous dans l'eau bouillante, puis décomposés par le carbonate de soude, ont fourni 3 grains et demi d'alumine calcinée.

f. La liqueur ammoniacale de l'expérience *d*, mêlée à chaud avec du carbonate de soude, a déposé du carbonate de chaux, qui a formé du sulfate de chaux avec l'acide sulfurique : la chaux retirée de ce sel pesoit 3 grains.

Ces 200 parties d'œil de chat se trouvent donc composées de :

Silice	*a*	189	190
	c	1	
Alumine	*e*		3,50
Chaux	*f*		3
Oxide de fer	*d*		50
			197
Perte			3
			200

B

a. 100 parties d'œil de chat d'une nuance brune, mêlées avec 300 parties de potasse pure, ont été calcinées pendant une heure dans un creuset d'argent, sans que le mélange soit entré en fusion. Il avoit formé une masse grumeleuse, de couleur grise; délayée dans l'eau, elle s'y est dissoute et a formé une liqueur trouble qui a été sursaturée et tenue en digestion avec de l'acide muriatique, puis filtrée. La silice a resté sur le filtre; desséchée à l'air, elle pesoit 115 grains: par une calcination d'une demi-heure, ils se sont réduits à 93.

b. La liqueur acide et l'eau de lavage évaporées ont été précipitées à chaud par le carbonate de potasse : le précipité étoit jaune : desséché à l'air, il pesoit 8 grains et demi.

c. Traités par l'acide muriatique, ils ont été complètement dissous; l'ammoniaque y a fait un précipité mucilagineux très-abondant que l'alcali caustique a dissout en partie : il a resté 5 grains de résidu.

d. La terre dissoute par l'alcali caustique en a été séparée : lavée et calcinée, elle pesoit 2 grains; dissoute dans l'acide sulfurique, elle a donné des cristaux d'alun.

e. Les 5 grains de résidu de l'expérience *c*, digérés avec de l'acide sulfurique, ont été dissous : il s'en est séparé de la silice; calcinée, elle pesoit un grain et demi. Par l'évaporation, la liqueur a donné des cristaux de sulfate de chaux; ces cristaux lavés avec de l'alcool étendu d'eau, ont fourni une liqueur jaune, qui, mêlée avec du prussiate de potasse, a fourni une petite quantité de bleu de Prusse très-foncé, dans lequel on peut évaluer le fer à un quart de grain.

f. La liqueur ammoniacale de l'expérience *c*, saturée à chaud par le carbonate de potasse, a donné une terre blanche; traitée par l'acide sulfurique, elle a formé du sulfate de chaux qu'on a réuni avec celui de l'expérience *e* : la chaux retirée de ces sels pesoit un grain et demi.

Ainsi 100 parties de cette variété brune contiennent

Silice	a . 93	}	94,50
	e . 1,50		
Alumine	d		2
Chaux	f		1,50
Oxide de fer	e		0,25
			98,25
	Perte		1,75
			100

Les proportions des parties constituantes de ces pierres, qui sont à-peu-près les mêmes dans ces deux variétés, jointe à leur parfaite infusibilité, ne permettent plus de les classer parmi les feld-spath, ainsi que se l'étoit permis plusieurs minéralogistes ; il faudra les mettre au nombre des opales, ainsi qu'on l'avoit fait anciennement sous le nom de pseudo-opale, et d'opale œil de chat.

V I.

Analyse du Chrysobéril.

Le chrysobéril vient du Brésil ; il a été considéré comme une variété de la chrysolite, jusqu'à ce que Werner, en comparant les caractères exté-

rieurs de ces deux pierres, les ait séparées, et en ait fait un genre particulier sous le nom de *chrysobéril.*

Il ne faudroit pourtant pas le confondre avec le chrysobéril des anciens, vu que ce dernier étoit en effet un béril d'une couleur jaune d'or, ce qui est prouvé par la description qu'en donne Pline, livre 37, chapitre 5, où il s'exprime ainsi: *Probatissimi sunt ex iis (beryllis) qui viriditatem puri maris imitantur. Proximi qui vocantur chrysoberilli, et sunt paulo pallidiores, sed in aureum colorem exeunte fulgore.*

Le chrysobéril de Werner n'a été trouvé jusqu'à présent qu'en petits morceaux roulés, de la grosseur d'un pois; sa couleur passe insensiblement du jaune clair au verdâtre; sa surface extérieure est un peu rude et luisante comme celle de l'adulaire; mais intérieurement, cette pierre a un brillant considérable, qui, joint à son extrême dureté, donne aux pierres taillées un feu très-vif, ce qui fait qu'on peut aisément les confondre avec les diamans jaunes. On rencontre quelquefois des fragmens qui ont conservé des indices de forme cristalline.

J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 3,710; c'est la moyenne entre celles indiquées par Werner, qui sont de 3,698 et 3,719.

J'ai éprouvé beaucoup de peine dans les premières analyses que j'ai faites de cette pierre; mais depuis qu'une longue expérience m'a fait trouver des moyens plus courts et plus sûrs, je suis enfin parvenu à la décomposer entièrement. Je ne rapporterai ici que cette dernière analyse.

a. 100 grains de chrysobéril, concassés dans le mortier d'acier, puis réduits en poudre fine dans celui de silex, ont augmenté de 13 grains.

b. J'ai mêlé les 113 grains de poussière avec 800 grains de potasse dissoute dans l'eau. J'ai évaporé le mélange à siccité dans le creuset d'argent, et puis je l'ai chauffé graduellement jusqu'à faire rougir la matière, et l'ai tenue dans cet état pendant deux heures sans parvenir à la faire entrer en fusion.

c. Après le refroidissement, j'ai délayé la matière dans l'eau, et l'ai versée sur un filtre; il a resté sur le papier une poudre grisâtre pesant 66 grains et demi.

d. La liqueur alcaline de l'expérience précédente étant fort étendue, fut réduite par l'évaporation, puis saturée par l'acide muriatique qui y produisit un précipité blanc, lequel fut

redissous par un excès d'acide. La dissolution muriatique, décomposée à chaud par le carbonate de potasse, a donné une poudre blanche et légère, qui, séchée à une douce chaleur, pesoit 138 grains et demi.

e. Les 66 grains et demi de résidu grisâtre de l'expérience *c*, traités par l'acide muriatique, s'y sont dissous en partie; il s'en est séparé 24 grains et demi de silice pure.

f. La liqueur acide muriatique, séparée de la silice, a été décomposée à chaud par l'ammoniaque; le dépôt jaunâtre qui s'est formé a été lavé, puis traité par la potasse caustique, qui l'a dissous presqu'entièrement, ne laissant que quelques flocons jaunes d'oxide de fer, pesant un grain et demi.

g. L'alumine, tenue en dissolution par la potasse caustique, a été dissoute dans un excès d'acide muriatique; puis précipitée à chaud par le carbonate de potasse, lavée et séchée légèrement, elle pesoit 29 grains.

h. J'ai réuni l'alumine obtenue expérience *g* à celle de l'expérience *d*; j'y ai joint 2 ou 3 grains de terre obtenus par l'évaporation des eaux de lavage, et j'ai traité le tout avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, qui a dissous

le tout, à l'exception de quatre grains de silice.

i. La dissolution sulfurique étoit très-claire; ayant été évaporée à une douce chaleur, elle a déposé de petits cristaux en aiguilles, possédant tous les caractères du sulfate de chaux; décomposés par le carbonate de potasse, ils ont donné 11 grains de carbonate de chaux, et par la calcination, 6 grains de chaux pure. Il est probable que cette chaux provient de l'expérience *d*, où se trouvant à l'état caustique, elle a resté en dissolution dans l'eau.

k. Après avoir ajouté au sulfate d'alumine la quantité de potasse nécessaire pour former de l'alun, je l'ai évaporé lentement, et j'en ai obtenu 604 grains d'alun en cristaux réguliers. Vers la fin de l'évaporation, il s'en est encore séparé 2 grains et demi de silice.

l. J'ai fait redissoudre l'alun dans l'eau bouillante, et j'ai décomposé la dissolution à chaud par le carbonate de potasse; j'ai bien lavé l'alumine et l'ai calcinée légèrement, puis je l'ai fait digérer avec l'acide acéteux, afin d'enlever la petite portion de potasse que l'alumine entraîne avec elle; ensuite j'ai saturé cet acide avec l'ammoniaque; et après avoir lavé, séché et calciné l'alumine une seconde fois, j'ai trouvé son poids de 71 grains et demi.

L'analyse présente donne donc pour 100 parties de chrysobéril :

Alumine . . .	*l*	. . . .	71,50
Chaux.	*i*	. . . .	6
Oxide de fer .	*f*	. . . .	1,50
Silice	*e*	24 ½	
	k	4	
	k,	2 ½	
		31	
Dont il faut déduire pour la silice du mortier, expérience *a* . .		15	
Reste		18	18
			97
		Perte . . .	3
			100

Par l'analyse suivante de la chrysolite, on verra quelle différence il existe entre les parties constituantes de ces deux gemmes, et combien il convenoit de les séparer dans les systèmes de minéralogie.

VII.

Analyse de la Chrysolite.

La pierre gemme que nous nommons chrysolite n'est pas celle que les anciens connoissoient

sous le même nom ; par un changement bizarre de dénomination, nous appelons *topaze* la chrysolite des anciens, tandis que la topaze des anciens est la chrysolite des modernes.

Le passage du livre 37, chap. 8 de l'Histoire Naturelle de Pline sert de preuve à ce que j'avance. Cet auteur dit : *Ejus tota similitudo ad porri succum dirigitur. Est autem amplissima gemmarum. Eadem sola nobilium limam sentit : cœtera naxiis cotibus potiuntur. Hæc ea usu atteritur.* Ce changement de nom est d'autant plus singulier, que le nom de chrysolite ou pierre d'or convient bien mieux à la topaze, qui a effectivement une couleur d'or, qu'à notre chrysolite, qui est verdâtre.

Dans la description de la chrysolite, publiée par M. Werner (1), et faite avec cette exactitude qu'on ne rencontre que dans un auteur aussi célèbre, il a épuisé tout ce qu'on connoissoit de l'histoire naturelle et des caractères extérieurs de cette pierre, et en même temps il a fait connoître les erreurs commises en la confondant avec d'autres pierres ; mais on n'en avoit pas jusqu'à présent d'analyse exacte, ce

---

(1) Journal des Mines allemand, 3e année, 2e vol. 1790, p. 54.

qui a empêché de la classer convenablement. J'espère que par l'analyse suivante j'aurai levé cette difficulté.

Pour lever tous les doutes, j'observerai que les chrysolites qui ont servi à la présente analyse m'ont été envoyées par M. John Hawkins, qui les avoit achetées pendant son voyage dans le Levant, et qui en avoit aussi fait remettre à M. Werner pour en faire la description.

J'ai trouvé leur pesanteur spécifique de 3,340, ce qu'avoit déjà dit M. Werner.

A

a. Après avoir concassé 200 grains de chrysolite dans un mortier d'acier et les avoir ensuite réduits en poudre impalpable dans celui de silex, je n'ai point trouvé d'augmentation de poids; j'ai mêlé cette poudre avec 480 grains de potasse dissoute dans l'eau; et après avoir évaporé à siccité dans un creuset d'argent, j'ai fait rougir le mélange pendant une demi-heure; après le refroidissement, j'ai trouvé dans le creuset une matière grumeleuse, d'un vert sale.

b. Cette matière, délayée dans l'eau, a donné une dissolution verte, et il s'y est formé un dépôt brun et visqueux. Ayant sursaturé ce mélange avec de l'acide muriatique, et mis en di-

gestion pendant quelque temps, la liqueur a pris une couleur jaune de safran; étendue d'eau et filtrée, la silice s'en est séparée : lavée et calcinée, elle pesoit 72 grains et demi.

c. La dissolution acide de l'expérience précédente a été mêlée bouillante avec une dissolution de carbonate de potasse; il s'y est formé un précipité d'un rouge brun clair : ce précipité a été séché et redissous dans l'acide muriatique, puis précipité par l'ammoniaque; ce second précipité ayant été bien édulcoré, a été mis encore humide en digestion dans une lessive alcaline; mais il n'y a eu presque rien de dissous.

d. La dissolution alcaline, expérience *c*, sursaturée d'acide muriatique, puis décomposée par le carbonate de potasse, a donné un léger dépôt insoluble dans l'acide sulfurique, et que j'ai reconnu pour de la silice : calcinée, elle pesoit 3 grains et demi.

e. Le dépôt brun insoluble dans la potasse caustique, expérience *c*, a été séché et calciné; il pesoit 38 grains; c'étoit de l'oxide de fer attirable à l'aimant : l'ayant fait dissoudre dans l'acide muriatique et ajouté du prussiate de potasse à la dissolution, j'en ai obtenu 88 grains de prussiate de fer.

f. J'ai ajouté du carbonate de potasse à la li-

queur ammoniacale séparée du dépôt brun, expérience *c*, et l'ai fait bouillir pendant quelque temps; il s'en est séparé une poudre blanche qui, lavée et séchée, pesoit 198 grains, et étoit du carbonate de magnésie.

J'ai partagé cette terre en deux parties égales, l'une, calcinée pendant une demi-heure, a perdu 59 grains et demi. Les 39 grains et demi restans, arrosés avec de l'acide sulfurique fumant, ont paru rougir; l'autre partie, dissoute dans l'acide sulfurique étendu d'eau et soumise à l'évaporation, a donné du sulfate de magnésie (1).

D'après les expériences décrites ci-dessus, 100 grains de chrysolite seroient composés de:

Silice	*b* et *d*	38
Oxide noir de fer	*e*	19
Magnésie	*f*	39,5
		96,5
	Perte	3,5
		100

(1) Ce n'est que par hasard que, dans l'expérience *c*, je n'avois ajouté que la quantité d'ammoniaque nécessaire à la précipitation de l'oxide de fer, car on sait que la magnésie est aussi précipitée par ce réactif.

B

Pour répéter l'analyse de la chrysolite, j'ai choisi des morceaux taillés d'une transparence parfaite, et d'une couleur plus claire que ceux qui avoient servi à l'analyse précédente. Désirant aussi connoître si les acides attaqueroient cette pierre sans qu'elle eût été préalablement traitée par les alcalis, j'ai employé l'acide sulfurique, d'après le procédé de Marggraf dans son analyse de la serpentine.

a. J'ai versé sur 200 grains de chrysolite réduite en poudre impalpable, 600 grains d'acide sulfurique concentré, étendu de deux parties d'eau, et j'ai distillé la liqueur à une douce chaleur, jusqu'à ce qu'il ne restât dans la cornue qu'une matière sèche. La liqueur obtenue par la distillation avoit une forte odeur d'acide sulfureux. Le résidu, dans la cornue, a été lessivé avec de l'eau bouillante, puis filtré; la liqueur avoit une couleur verdâtre très-foible.

b. La matière, insoluble dans l'eau chaude, a été traitée une seconde fois avec 120 grains d'acide sulfurique concentré, étendu de huit fois son poids d'eau; à cette fois il a resté sur le filtre une terre blanche, qui, après avoir été bien lessivée, séchée et calcinée, pesoit 78 grains. C'étoit de la silice parfaitement pure.

c. J'ai évaporé à siccité les dissolutions sulfuriques des expériences *a* et *b*, dans une capsule de porcelaine; la matière saline avoit une couleur grise verdâtre; je l'ai chauffée légèrement dans un creuset de porcelaine; ce qui lui a fait répandre beaucoup de vapeurs; ensuite je l'ai calcinée fortement pendant une heure.

d. La matière calcinée avoit une couleur rouge de brique : je l'ai broyée et l'ai lessivée avec de l'eau bouillante; puis filtrée. L'oxide rouge de fer, recueilli soigneusement et calciné, pesoit 39 grains; mais comme l'oxide de fer, dans cet état, est saturé d'une plus grande quantité d'oxigène qu'il ne l'est dans la chrysolite, je l'ai fait chauffer avec un peu de cire dans un vase couvert : l'oxide de fer a pris une couleur noire tirant sur le brun; il étoit attirable à l'aimant, et ne pesoit plus que 38 grains.

e. La dissolution sulfurique incolore, obtenue par le lessivage de l'oxide de fer, exp. *d*, a donné, par l'évaporation, des cristaux très-purs de sulfate de magnésie, que j'ai redissous dans l'eau et décomposés à chaud par le carbonate de potasse; j'ai obtenu 213 grains de carbonate de magnésie : calciné fortement pendant une heure, il n'a resté que 87 grains.

Cette analyse, dont l'exactitude des résultats

surpasse encore la première, donneroit donc pour proportions, en 100 parties de chrysolite :

Silice	*b*	39
Magnésie	*e*	43,50
Oxide de fer	*d*	19
		101,50 (1)

En Hongrie, près de Leutschau, on trouve une serpentine verdâtre, mélangée de petites veines d'asbeste, dans laquelle on a remarqué beaucoup de grains très-brillans, d'une couleur verte foncée, qui affectent souvent une forme cristalline. MM. de Born (2) et de Fichtel (3), qui les ont fait connoître, les mettent au nombre des chrysolites. Cependant le dernier est indécis s'il ne vaudroit pas mieux la ranger parmi les chrysoprases ; mais cette opinion est trop peu soutenue par les caractères extérieurs ; la petitesse de ces grains et l'impossibi-

(1) L'excédent qu'on trouve ici ne provient sans doute que du différent degré de siccité que ces substances sont susceptibles d'acquérir par la calcination.

(2) Catal. méth. et raison. de la Collection des Fossiles, t. I, page 69.

(3) Observat. minéralogiques des monts Carpathes; Vienne, 1791, t. I, pages 60 et 61.

lité de les séparer de leur matrice n'en permet pas l'analyse chimique : cependant, comme on les trouve dans la serpentine dont les principes se rapprochent beaucoup de la chrysolite, il y a quelques raisons géognostiques pour les regarder comme des chrysolites.

Depuis peu on a encore trouvé à Moldauthein, en Bohême, des pierres roulées que l'on a débitées pour des chrysolites; mais je ne puis les considérer comme telles, d'après les échantillons bruts et taillés que j'ai vus à Prague; car les caractères extérieurs, et sur-tout les petites bulles d'air qu'on remarque dans les morceaux taillés, paroissent indiquer que ce sont des produits ignés, ce qui est conforme à l'avis de M. Lindacker (1).

VIII.

Analyse de l'Olivine ou Chrysolite des volcans.

On avoit classé parmi les différentes pierres comprises dans le genre des chrysolites, la chrysolite des volcans ou basaltique; mais dans la description qu'en a donnée M. Werner, et à

(1) Collection de Mémoires physiques, concernant principalement l'histoire naturelle de la Bohême, 2 vol.; Dresde, 1792.

laquelle il a joint les observations les plus instructives, il fait voir que ses recherches orictognostiques l'ont obligé à séparer la chrysolite des volcans de la chrysolite ordinaire, et à en faire un genre particulier auquel il a donné le nom d'*olivine*, tiré de la couleur de la pierre.

Néanmoins, comme la chimie doit d'une part aider l'orictognosie à étendre son système, en lui communiquant les expériences exactes sur l'analyse des minéraux, elle doit aussi d'autre part vérifier si les connoissances puisées dans les caractères extérieurs, et d'après lesquels on classe préalablement les minéraux en y présumant des principes, sont fondées ou non.

C'est sous ce point de vue que j'ai cru devoir mettre l'analyse de l'olivine à la suite de celle de la chrysolite.

PREMIÈRE SECTION.

Analyse de l'Olivine d'Unckel.

Pour déterminer les parties constituantes de cette pierre, j'ai choisi celle qui se trouve dans les basaltes d'Unckel en nids assez considérables : cette olivine ne paroît avoir subi aucune altération ; elle n'est mêlée d'aucune matière

étrangère; sa couleur est le vert de porreau clair; sa pesanteur spécifique est de 3,265.

A

a. J'ai mêlé 200 grains d'olivine réduite en poudre fine avec 480 de potasse dissoute dans l'eau; après avoir évaporé à siccité, j'ai fait rougir le mélange pendant une demi-heure dans un creuset d'argent; après le refroidissement, il avoit une couleur grise : je l'ai délayé dans l'eau et filtré.

b. J'ai saturé la liqueur alcaline avec de l'acide muriatique; elle a déposé une terre blanche. Après l'avoir lavée et séchée, je l'ai fait bouillir avec l'acide sulfurique, auquel elle n'a communiqué aucune saveur étrangère; aussi cet acide saturé de carbonate alcalin n'a-t-il rien déposé. C'étoit donc de la silice dont le poids, après la calcination, s'élevoit à 49 grains.

c. Le résidu gris, séparé de la potasse caustique et traité par l'acide muriatique, s'est pris en gelée d'une couleur brune; l'ayant étendu d'une suffisante quantité d'eau et chauffé pendant quelque temps, il s'en est séparé une substance brune, légère et visqueuse, pesant 152 grains.

d. La dissolution muriatique de l'expérience

précédente étoit incolore ; décomposée à chaud par une dissolution de carbonate de potasse, elle a fourni 181 grains d'une terre blanche et légère.

e. Le résidu brun de l'expérience *c*, réduit en poudre et digéré avec l'acide muriatique, a donné une dissolution jaune de laquelle il s'est séparé de la silice, qui après la calcination pesoit 43 grains (1).

f. J'ai décomposé la dissolution muriatique de couleur jaune de l'expérience *e* avec de l'ammoniaque ; elle y a formé un précipité que j'ai fait bouillir encore humide avec une dissolution de potasse : cette dernière, séparée à l'aide d'un filtre, sursaturée d'acide muriatique, puis décomposée de nouveau par le carbonate de potasse, a déposé un peu de terre qui consistoit en 4 grains de silice.

La liqueur ammoniacale séparée de l'oxide de fer, ayant été mêlée avec du carbonate de potasse, ne s'est plus troublée.

g. L'oxide de fer que j'avois fait bouillir avec la potasse, mêlé avec un peu de cire et calciné

(1) C'est probablement cette combinaison intime de silice et d'oxide de fer qui, dans l'expérience *c*, a empêché ce dernier de se dissoudre dans l'acide muriatique, et c'est aussi la raison pour laquelle la terre, dissoute par l'acide muriatique, ne contenoit pas d'oxide de fer.

légèrement, pesoit 25 grains et étoit attirable à l'aimant.

h. Les 181 grains de terre de l'expérience *d* se sont dissous avec effervescence dans l'acide sulfurique affoibli ; la dissolution a déposé pendant l'évaporation de petits cristaux en aiguilles qui consistoient en un grain et demi de sulfate de chaux, dans lequel on peut évaluer la chaux pure à un demi-grain.

i. Ayant continué l'évaporation de la liqueur, elle a fourni jusqu'à la fin du sulfate de magnésie, que j'ai redissous dans l'eau et décomposé à chaud par le carbonate de potasse : j'en ai obtenu du carbonate de magnésie blanc et léger, après l'avoir calciné pendant une heure; il pesoit 74 grains.

100 grains de cette pierre seroient donc composés de :

Silice	*b*	$24\frac{1}{2}$	
	e	$21\frac{1}{2}$	 48
	f	2	
Magnésie . . .	*i*	. . . .	37
Chaux	*h*	. . . .	0,25
Oxide de fer .	*g*	. . . .	12,50
			97,75
		Perte	2,25
			100

B

Pour confirmer le résultat de cette analyse, je l'ai répétée en me servant d'acide sulfurique, ainsi que je l'avois fait pour la chrysolite ordinaire.

a. J'ai versé sur 200 grains d'olivine réduite en poudre impalpable, 600 grains d'acide sulfurique étendu de deux parties d'eau, et j'ai distillé à siccité : il a resté au fond de la cornue une matière d'un blanc grisâtre, que j'ai délayée dans l'eau bouillante, et après avoir filtré, j'ai fait bouillir le résidu avec 120 grains d'acide sulfurique concentré étendu d'eau; j'ai filtré de nouveau; et après avoir bien lessivé le résidu, j'ai réuni toutes les liqueurs acides : le dernier résidu inattaquable étoit de la silice et pesoit 100 grains.

b. Les dissolutions sulfuriques évaporées à siccité ont donné un sel d'une couleur gris verdâtre, qui, desséché dans un creuset de porcelaine et calciné pendant quelque temps, a pris une couleur rouge de brique : je l'ai broyé et lessivé avec de l'eau bouillante; il a resté de l'oxide rouge de fer, qui, calciné avec un peu de cire, a pesé 24 grains.

c. La dissolution sulfurique de l'expérience *b* ayant été évaporée, a donné du sulfate de mag-

nésie; l'ayant fait redissoudre dans l'eau, j'en ai séparé un peu de sulfate de chaux, dont la quantité pouvoit s'évaluer à un demi-grain de chaux pure : j'ai décomposé cette dissolution à chaud par le carbonate de potasse; elle a donné 188 grains et demi de carbonate de magnésie pur et léger : par une calcination d'une heure, il s'est réduit à 77 grains.

En suivant ce procédé analytique pour les pierres magnésiennes, qui est le plus facile et le plus exact, j'ai trouvé que 100 parties d'olivine d'Unckel contenoient :

Silice	*a*	50
Oxide de fer	*b*	12
Magnésie	*c*	38,50
Chaux	*c*	0,25
		100,75 (1)

DEUXIÈME SECTION.

Analyse de l'Olivine du Karlsberg.

L'olivine du basalte d'Unckel, qui a servi à l'analyse précédente, ne paroissoit avoir subi aucune altération, ainsi que je l'ai déjà observé

(1) Il faut observer que c'est au différent degré de siccité qu'il faut attribuer le léger excès dans le poids.

au commencement de cette dissertation; mais presque toutes les olivines ayant des signes évidens de décomposition, il me restoit à examiner si les pierres sujettes à de pareilles altérations différoient des autres par leurs principes. J'ai choisi pour cet examen l'olivine du Carlsberg, près Cassel. Après avoir concassé cette pierre, j'en ai séparé l'oxide de fer qui y est toujours attaché, par des lavages avec de l'eau; elle s'est alors présentée sous forme de petits grains d'un vert jaunâtre, mêlés de grains plus forts d'un vert porreau assez vif. Dans ces derniers, j'ai remarqué des parties noirâtres d'un brillant métallique; j'ai calciné quelques-uns de ces grains sur du charbon, et j'ai vu que la partie verte étoit devenue grise, opaque et matte, mais que les parties noirâtres n'avoient subi aucun changement, ce qui prouve que ce n'étoit point de la hornblende, mais du fer non attirable à l'aimant, et de l'espèce du fer spéculaire.

a. J'ai versé sur 300 grains de cette olivine réduite en poudre fine, 960 grains d'acide sulfurique concentré étendu de deux parties d'eau, et j'ai distillé à siccité : le produit de la distillation sentoit légèrement l'acide sulfureux. Le résidu dans la cornue a été lessivé avec de l'eau bouillante, et la silice qui en a été séparée, traitée

une seconde fois avec 240 grains d'acide sulfurique concentré étendu d'eau ; puis filtrée, lavée et calcinée, elle pesoit 156 grains.

b. Pour m'assurer si la dissolution sulfurique contenoit de l'alumine, j'en ai décomposé le tiers par le carbonate de potasse ; il s'y est formé un dépôt d'une couleur bleuâtre sale, que j'ai fait bouillir encore humide avec de la potasse caustique ; puis j'ai sursaturé la liqueur alcaline avec de l'acide muriatique, et ensuite avec du carbonate de potasse ; mais il ne s'y est pas fait de précipité.

c. Cette expérience m'ayant convaincu qu'il n'y avoit point d'alumine dans cette pierre, j'ai évaporé à siccité les deux tiers restant de la dissolution sulfurique, et j'ai calciné le sel obtenu afin de décomposer le sulfate de fer, puis j'ai lessivé avec de l'eau bouillante : l'oxide rouge de fer resté sur le filtre, puis calciné avec de la cire, pesoit 21 grains et demi et étoit attirable à l'aimant.

d. La dissolution sulfurique séparée de l'oxide de fer a donné, par l'évaporation, du sulfate de magnésie ; l'ayant redissoute dans l'eau, il s'en est séparé une petite quantité de sulfate de chaux qui contenoit à-peu-près un quart de grain de chaux pure. Le sulfate de magnésie,

décomposé à chaud par le carbonate de potasse, a fourni 75 grains et demi de magnésie pure.

Les résultats de cette analyse donneroient donc, pour 100 grains d'olivine de Hesse :

Silice	*a*	52
Magnésie	*d*	37,75
Oxide de fer	*c*	10,75
Chaux	*d*	0,12
		100,62

L'olivine paroîtroit donc se rapprocher beaucoup de la chrysolite, tant par ses parties constituantes que par leurs proportions, qui ne diffèrent pas extrêmement dans ces deux pierres. On ne pourra donc plus la séparer de la chrysolite pour en faire un genre particulier, les différences que présentent les caractères extérieurs ne pouvant autoriser qu'à en faire deux variétés du même genre : de plus, comme elle ne diffère pas plus de la chrysolite que la hornblende ordinaire ne diffère de la hornblende volcanique, on pourroit très-bien lui rendre son nom de *chrysolite des volcans.*

En soumettant l'olivine et la chrysolite à l'action du feu du four à porcelaine, j'avois remarqué que la chrysolite conservoit sa forme, au lieu que l'olivine étoit toujours plus ou moins

agglutinée : cette différence si marquée m'a déterminé à recommencer les expériences avec la chrysolite, en ayant soin de réduire les morceaux à la grosseur des grains d'olivine, avant que de les enfermer dans le creuset de charbon. Après avoir retiré le creuset du feu, j'ai trouvé que les morceaux étoient devenus noirs, opaques, qu'ils s'étoient comme vernissés et agglutinés, comme le faisoient les grains d'olivine, mais cependant un peu moins fortement que ne le fait l'olivine de Hesse ou du Groënland.

I X.

Analyse des Mines d'argent (1).

Du temps que la chimie étoit encore au berceau, et que l'on ne savoit faire l'analyse des corps que par la voie du feu, la connoissance des parties constituantes des minéraux ne pouvoit être qu'imparfaite ; l'on se contentoit des produits obtenus par la voie sèche, et on ne s'occupoit que peu ou pas du tout des autres substances ; et l'on se figuroit des principes fondés

(1) Lue à l'Académie royale des Sciences de Berlin. (*V.* le Recueil de ses Mémoires allemands ; Berlin, 1793 et 1794.)

sur des hypothèses frivoles qui ont disparu totalement en les considérant au flambeau de la chimie philosophique, appuyée par des faits exacts.

Ce ne fut que par les progrès de cette dernière que l'on commença à entrevoir les grandes lacunes qui existoient dans la connoissance des minéraux, et à connoître la base trop vacillante sur laquelle se fondoient tous les systèmes de minéralogie. Par les travaux glorieux de Swab, Brand, Cronstædt, Vallerius, Marggraf, Bergmann, Scheele, et de plusieurs autres chimistes qui sont encore vivans, l'on a vu cette partie de la philosophie naturelle s'élever du néant, et la minéralogie chimique obtenir un rang convenable parmi les autres sciences dont elle se rapproche.

Cependant tout ce qu'on a fait jusqu'à présent n'est qu'un beau commencement. L'étendue de nos connoissances sur les parties constituantes a encore des limites très-bornées; car, non-seulement la quantité des minéraux dont la nature intime est encore entièrement inconnue est innombrable, mais même tout ce que nous croyons savoir mérite d'être vérifié, vu que rien n'est plus nuisible à l'avancement d'une science que d'y admettre des erreurs comme autant de vérités incontestables, et de transmettre celles-ci

d'un système, et d'un livre à un autre, en les augmentant encore de beaucoup de conclusions appuyées sur ces erreurs, et qui par conséquent sont toutes aussi peu fondées.

Si le nouveau système de minéralogie qui se fonde sur les parties constituantes des corps doit être affermi et amené à un plus grand degré de perfection, il faut faire encore une grande suite d'analyses; mais comme cette partie de l'histoire naturelle exige de profondes connoissances en chimie, beaucoup de patience, de temps, de la diligence et de l'exactitude dans l'observation et le travail, qu'elle exige aussi très-souvent un sacrifice de minéraux rares et précieux, et que tous ces objets ne se trouvent pas souvent réunis, l'on n'ose pas espérer une récolte très-riche; il faudra donc se contenter, comme jusqu'à ce moment, de mémoires isolés et rares.

Parmi la quantité de minéraux dont nous ne connoissons pas exactement les principes, il m'a semblé que le genre des mines d'argent exigeoit un travail tout entier pour vérifier ce qui a été fait. J'ai donc fait l'analyse des principales mines de cette espèce de minéral, et je vais en donner les résultats dans les sections suivantes.

PREMIÈRE SECTION.

Mine d'argent cornée.

Parmi les espèces de mines d'argent les plus rares, la mine d'argent cornée est très-remarquable, tant à cause de sa richesse qu'à cause de la substance par laquelle elle est minéralisée.

La dénomination de *mine cornée* paroît être plus moderne que la connoissance même de cette mine, car l'on trouve cette mine citée sous le nom de *mine d'argent vitreuse* dans plusieurs auteurs métallurgistes du seizième siècle. La description qu'en ont donnée ces auteurs suffit pour prouver que ce n'est pas la mine d'argent vitreuse, ou le sulfure d'argent de nos jours dont ils ont parlé. Matthésius (1) cite diverses sortes de mines d'argent sous le nom de mine vitreuse, blanche, grise, jaune, verte, et il dit : « Elle est translucide à la lumière comme la corne, et fond à la chandelle. » Fabricius (2) fait mention d'une mine d'argent couleur de foie, dont les morceaux tenus à la lumière sont transparens comme de la corne, mais dont les petits mor-

(1) *Matthesius Sarept.* 1685. Norimb.

(2) *Fabricius de Rebus metall.* Zürch. 1566.

teaux sont transparens comme de la glace. On peut donc présumer, avec assez de raison, que dans les temps modernes l'on a confondu, par erreur, la mine d'argent vitreuse des anciens avec la mine d'argent vitreuse de nos jours, quoique cette dénomination convienne plutôt à la mine cornée qu'au sulfure d'argent, et que l'on ne trouve aucune raison pour avoir donné ce nom à cette dernière mine.

Dans le seizième siècle, temps auquel il paroît que les mines de Saxe et de Bohême ont livré les plus riches trésors, l'exploitation de cette mine consistoit en plusieurs quintaux de marcs; mais dans la suite cette espèce est devenue d'autant plus rare et inconnue, jusqu'à ce que le célèbre ingénieur des mines de Saxe, *Pabst de Ohain*, l'ait, pour ainsi dire, retrouvée de nouveau; il lui donna le nom de mine d'argent cornée, à cause de sa ressemblance avec le muriate d'argent artificiel.

Anciennement on en trouvoit à *Annaberg*, *Joachimsthal*, *Schnuberg*, *Freiberg*, et principalement à *Johann-Georgenstadt*. Maintenant on en trouve dans les montagnes altaiques, et, d'après le témoignage de M. Sage, on en trouve aussi avec l'argent natif dans la province de Gaamanga dans le Pérou.

Les mines d'argent de cette espèce se trouvent dans le sein de la terre.

1. En masse informe. C'est celle qu'on a exploitée si richement dans les siècles passés en Saxe et en Bohême; elle s'y trouvoit en masses de 100 et plusieurs marcs. L'on en voit encore, dans le cabinet électoral de Saxe à Dresde, un morceau de plusieurs livres, taillé en cube, et un plus petit morceau, sur lesquels sont empreints plusieurs timbres. Ces deux échantillons sont sûrement des débris précieux sauvés heureusement de ce siècle. La couleur de cette mine est d'un brun clair sale; mais il paroît que la couleur propre étoit gris de perle, et que la couleur brune ne provient que d'un peu d'oxide de fer qui s'y trouve. Elle est tendre et se laisse couper au couteau en petits morceaux qui ont le brillant de la cire, et qui sont translucides sur les bords et aux endroits minces.

2. Elle se trouve en forme de croûte sur un quartz maigre, venant du Schlangenberg.

3. En couches minces, ne formant qu'un tissu mêlé d'or natif, ou bien accompagnée de mine de plomb spathique, venant du même endroit.

4. En petits cubes cristallisés très-régulièrement, d'une couleur gris de perle, de Johann-Georgenstadt.

5. En écailles ou flocons très-minces, d'une couleur blanchâtre. La mine d'argent cornée se trouve encore de temps en temps sous cette forme sur l'oxide de fer à Johann-Georgenstadt.

6. Sous forme terreuse mêlée d'argile. Ceci est la vraie mine des anciens minéralogistes: M. Veltheim en a donné la description (1). L'échantillon que j'ai vu avoit été pris, en l'année 1617, au vieux Saint-Georges sur l'Andreasberg; il se trouve maintenant dans le cabinet royal du département des mines; il consiste en un rognon de spath calcaire, dont l'intérieur est rempli de mine d'argent cornée, sous forme d'une terre desséchée, d'une couleur bleu d'ardoise à l'extérieur, mais dont la cassure nouvelle est d'un brun blanchâtre. L'extérieur de l'échantillon est aussi recouvert en grande partie de cette mine.

7. Elle se trouve dans de la pierre calcaire grise venant de Annaberg dans la Basse-Autriche, et est imperceptible à la vue. C'est le même fossile que Justi (2) a fait connoître sous le nom de *mine d'argent alcaline*.

---

(1) Edition de la Minéralogie de Kirwan P. Crell; Berlin, 1765, page 181. *V.* la note.

(2) Justi, Mémoires chimiques, part. I.

Voici les analyses chimiques qui ont été publiées sur cette mine d'argent.

1. Celle de l'inspecteur des mines Lommer (1), qui a donné les connoissances les plus exactes de l'histoire et des caractères extérieurs de cette mine. L'auteur évalue l'argent en 100 parties de mine cornée pure à 28 pour 100; mais il pense que dans la mine d'argent cornée violette, il y en a une partie minéralisée par le soufre.

2. M. *Pierre Woulfe* (2) croit que cette mine contient encore, outre l'acide muriatique, de l'acide sulfurique. C'est là-dessus que se fonde Kirvan et plusieurs autres auteurs minéralogistes, lorsqu'ils disent que la mine d'argent cornée est minéralisée par l'acide sulfurique et l'acide muriatique.

3. M. Sage (3), à Paris, a analysé la mine d'argent cornée du Pérou, et évalue le maximum de l'argent de 70 à 74 pour 100. Cet argent est, dit-il, minéralisé par l'acide muriatique, et combiné avec une matière grasse particulière.

---

(1) Traité de l'argent corné, de Lommer; Leipsick, 1776.

(2) Essai sur le Mélange de quelques Minéraux, de Pierre Woulfe, trad. de l'anglais; Leips. 1778.

(3) Annales chimiques et Concord. des trois Règnes, par M. Sage; Paris, 1786.

4. M. Laxmann, à Pétersbourg (1), a voulu soutenir qu'il n'y avoit point d'acide muriatique ni dans la mine d'argent de Sibérie ni dans celle de Saxe, et que toutes deux étoient minéralisées par le soufre comme la mine d'argent vitreuse.

Comme les opinions de ces auteurs sur la nature de la matière qui minéralise cette mine ne se rapportent nullement, j'ai cru qu'il ne seroit pas inutile d'y ajouter les recherches que j'ai eu occasion de faire sur plusieurs de ces mines.

A

C'est de la mine d'argent cornée compacte, provenant du grand morceau qui se trouve dans le cabinet de Dresde, et dont on a eu la bonté de me donner une quantité suffisante, que j'ai fait l'objet principal de l'analyse présente.

a. Lorsqu'on traite le muriate d'argent artificiel dans la petite cuiller au chalumeau, il se fond facilement en petits globules, et si l'on y ajoute de la soude, l'argent se réduit sur-le-champ. Cette mine d'argent ne fond pas aussi uniformément, mais elle bouillonne, et il en suinte beaucoup de grains métalliques : mêlée avec de la soude, la réduction s'opère plus dif-

(1) *Nov. Comment. acad. scient.* Petrop. 1774.

facilement qu'avec le muriate d'argent artificiel. La cause de cette différence provient du fer contenu dans la mine d'argent cornée.

b. J'ai versé 600 grains d'acide nitrique sur 200 grains de mine; mais cet acide m'a paru n'avoir aucune action ni à froid ni à chaud; il en a seulement détaché de l'oxide de fer que j'ai séparé par le lavage, et qui, étant séché, a pesé 4 grains. L'ammoniaque a encore précipité 5 grains d'oxide de fer qui avoit été dissous par l'acide nitrique. Ayant ajouté de l'acide muriatique à cette liqueur, elle est devenue laiteuse; mais il ne s'est pas véritablement déposé de muriate d'argent : d'où il suit que cette mine ne contient pas d'argent métallique, et qu'elle n'est pas minéralisée par le soufre. Après avoir ainsi extrait cette mine d'argent par l'acide nitrique, je l'ai mêlée avec le double de son poids de potasse, et l'ai réduite : elle a donné 133 grains d'argent.

c. 1. Pour connoître plus exactement les parties constituantes de cette mine, j'en ai mêlé 200 grains avec 600 grains de potasse pure, et j'ai fait fondre le tout dans une cornue de verre, à un degré de chaleur convenable. Après le refroidissement, j'ai coupé le haut de la cornue; j'ai fait dissoudre la masse fondue, qui avoit une

couleur brune pâle, dans de l'eau bouillante ; je l'ai mise sur un filtre, et j'ai bien lavé le résidu.

2. J'ai fait dissoudre ce dernier dans de l'acide nitrique ; la dissolution avoit une couleur brune, et l'écume qui s'est formée s'étoit colorée en rouge de brique. L'argent ayant été dissous, a laissé 8 grains et demi d'une poudre brune rougeâtre que j'ai mise dans de l'acide nitro-muriatique ; elle a été dissoute, et a donné à la dissolution une couleur jaune d'or : il est resté un résidu blanc qui consistoit en muriate d'argent, mêlé d'une petite quantité de gangue ; par la réduction, j'en ai retiré un grain d'argent. L'ammoniaque a précipité 7 grains d'oxide de fer de la dissolution nitro-muriatique.

3. J'ai précipité le nitrate d'argent par le muriate de soude ; le muriate d'argent obtenu de cette manière a donné 134 grains et demi d'argent.

4. La liqueur séparée du muriate d'argent avoit une couleur jaune qui provenoit d'un peu d'oxide de fer : précipité par l'ammoniaque, il a pesé 5 grains.

5. J'ai saturé avec du vinaigre la liqueur alcaline expérience 1, obtenue par la dissolution de la mine d'argent fondue avec la potasse ; elle s'est troublée, et a déposé une terre blanche

très légère, qui, après avoir été bien lavée et séchée, pesoit 3 grains et demi, et étoit de l'alumine pure.

6. Après l'avoir séparée, j'ai évaporé la liqueur à siccité, et l'ai traitée avec de l'esprit-de-vin, qui a dissous l'acétite de potasse. Le résidu salin formé par la potasse, et l'acide qui minéralisoit la mine, ont été dissous dans l'eau : j'ai obtenu, par l'évaporation et les cristallisations réitérées, 117 grains et demi de muriate de potasse.

7. Pour savoir si l'acide sulfurique, cité par plusieurs auteurs comme partie constituante de la mine, y étoit véritablement contenu, et pour connoître la proportion dans laquelle il y étoit, j'ai fait dissoudre le muriate de potasse dans l'eau, et j'y ai ajouté du muriate de baryte. Le mélange s'est troublé et a présenté le phénomène qui indique la présence d'une petite quantité d'acide sulfurique. J'ai ajouté du muriate de baryte jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité. Le sulfate de baryte recueilli soigneusement a pesé 3 grains ; mais comme l'on ne sauroit évaluer l'acide sulfurique contenu dans ces 3 grains que tout au plus à un demi-grain, je pense que cette quantité est trop petite pour pouvoir la mettre au nombre des parties constituantes de la mine d'argent cornée. En évaluant ce demi-

grain d'acide sulfurique à un grain et demi de sulfate de potasse, et déduisant cela des 117 grains et demi du muriate de potasse, il reste encore pour ce dernier sel 116 grains, qui contiennent 42 grains d'acide muriatique concentré.

Ainsi 100 parties de cette mine contiennent:

Argent	67,75
Acide muriatique	21
Oxide de fer	6
Alumine	1,75
Acide sulfurique	0,25
	96,75

B

J'ai analysé de la même manière la mine d'argent cornée du Schlangenberg. J'ai fait fondre 100 grains de cette mine avec 300 parties de soude dans une petite cornue; ensuite j'ai dissous le sel dans l'eau, et l'argent dans l'acide nitrique. J'ai saturé la dissolution alcaline qui contenoit le muriate de soude formé par la fusion du muriate d'argent avec la soude, avec de l'acide muriatique, et l'ai essayé par le muriate de baryte. Il ne s'est formé de même qu'une très-petite quantité de sulfate de baryte, qui ne consistoit qu'en 3 grains, ainsi que dans l'analyse précédente de la mine de Saxe. Je crois

donc que l'acide sulfurique doit de même n'être considéré que comme accidentel.

J'ai précipité le nitrate d'argent par le muriate de soude, et j'ai obtenu 91 grains et demi de muriate d'argent, qui ont fourni 68 grains d'argent. Ce qui manque aux 100 grains de mine employée, consistoit en oxide de fer et en gangue quartzeuse.

Ainsi cette mine d'argent de Sibérie se rapporte entièrement, tant à l'extérieur que par ses parties constituantes, avec celle de la Saxe.

C

J'ai fait les expériences suivantes avec une autre mine d'argent cornée décrite ci-dessus. (*Buttermilcherz* ; mine cornée terreuse).

a. Fondue au chalumeau sur un charbon, elle ne s'est que légèrement agglutinée, et il en a suinté de petits grains d'argent ; mais avec le borax, elle s'est dissoute, a formé une perle vitreuse d'un vert clair, et donné un bouton d'argent pur.

b. J'ai fait bouillir 35 grains de ce muriate d'argent avec de l'acide nitrique ; il n'y a point eu d'effervescence, et il ne s'est point produit de vapeurs rouges ; en général, l'action étoit à peine remarquable. Le résidu avoit l'aspect d'un

précipité caillebоté. L'acide nitrique, séparé par le filtre, avoit une couleur bleue foible; mêlé avec de l'acide muriatique, il ne s'est point troublé et n'a point formé de précipité. Je l'ai sursaturé avec du carbonate d'ammoniaque; il s'est précipité de l'alumine, et la liqueur est devenue bleue; je l'ai saturé avec de l'acide sulfurique, et j'y ai mis une lame de fer; à l'instant elle s'est recouverte d'une pellicule cuivreuse.

Le résidu étant séché a pesé 30 grains. Je l'ai arrosé à plusieurs reprises avec de l'ammoniaque, et l'ai extrait ainsi en ayant soin de l'agiter souvent. Ayant saturé quelques gouttes de cette dissolution avec de l'acide nitrique, il s'est séparé du muriate d'argent. J'ai évaporé toute la dissolution à une douce chaleur; elle s'est desséchée en une membrane cristalline, gris de perle, ductile, qui a bleui à l'air, et qui, à une douce chaleur, s'est fondue en une masse semblable à de la cire. Le poids de ce muriate d'argent fut de 10 grains et demi.

L'alumine qui étoit restée après l'extraction du muriate d'argent par l'ammoniaque ayant été fondue avec de la soude, a donné encore trois quarts de grain d'argent. Comme cela répond à un grain de muriate d'argent, les 35 grains de ce fossile contiennent 11 grains et demi de muriate

d'argent, ou 8 cinq huitièmes d'argent, et 2 sept huitièmes d'acide muriate concentré.

Ainsi 100 parties de ce muriate d'argent natif contiendroient :

Argent	24,64
Acide muriatique	8,28
Argile avec un peu de cuivre . . .	67,08
	100

L'alumine qui est mêlée avec ce muriate d'argent, fait qu'en le fondant sur le charbon, il ne se comporte pas comme le muriate d'argent ordinaire; mais que l'argent suinte en petits boutons, parce que l'alumine, en s'emparant de l'acide muriatique, réduit l'argent à l'état métallique. Aussi, ayant mêlé du muriate d'argent artificiel avec de l'alumine, et l'ayant fait fondre au chalumeau, j'ai remarqué le même phénomène.

D

Pour faire l'analyse de la *mine d'argent alcaline* (nommée ainsi par Justi), j'en ai fait dissoudre une once dans l'acide nitrique pur; j'ai ajouté de l'acide muriatique à la dissolution; elle s'est troublée un peu; mais il ne s'est point déposé de muriate d'argent. Une lame de cuivre, suspendue dans la dissolution, n'en a pas pré-

cipité d'argent. Ne trouvant point l'argent dans la dissolution faite avec l'acide nitrique, j'ai tâché de le trouver dans le résidu brun qui avoit été séparé de la dissolution; je l'ai fait rougir légèrement; il a répandu une odeur empyreumatique, et ne pesoit plus que 2 grains; traité avec de la soude, il a donné un petit bouton d'argent, ce qui feroit présumer que l'argent est combiné dans ce minéral avec l'acide muriatique, et qui élèveroit la quantité de muriate d'argent d'une once et demie jusqu'à 2 onces par quintal. Justi se vantoit d'avoir un procédé secret, par lequel il pouvoit extraire l'argent de cette mine, que l'on ne pourroit obtenir par les procédés ordinaires.

Il est très-difficile de déterminer le procédé employé par la nature pour former le muriate d'argent, puisque l'argent métallique, quoiqu'il ait beaucoup d'affinité avec l'acide muriatique, ne sauroit entrer en combinaison avec lui, et que nous n'avons aucune connoissance que l'argent se trouve en état d'oxide au sein de la terre (1).

---

(1) *Forb. Bergmann über die Entslchungen d. natürlichen hornartigen Metall. Chim. Annalen*, 1784; 4 *st. scite* 377.

Bergmann crut que *Woulfe* avoit levé ce doute, en ce qu'il avoit trouvé que cette mine contenoit, outre l'acide muriatique, aussi de l'acide sulfurique; car l'argent se combinant facilement avec le soufre, et le sulfure d'argent se décomposant assez aisément (sur-tout lorsqu'il est accompagné de pyrites martiales qui sont très-portées à se décomposer, ainsi que l'oxide de fer donne lieu à le croire ici), le soufre passoit alors à l'état d'acide et formoit le sulfate d'argent; mais celui-ci, rencontrant l'acide muriatique, étoit décomposé, et formoit la mine d'argent cornée.

Bergmann présumoit déjà que le muriate d'argent cristallisé en cubes étoit pur et libre d'acide sulfurique, et désiroit de pouvoir constater son idée. En faisant l'analyse de cette mine, il dit avec raison: « Il vaut mieux sacrifier un échantillon aussi rare pour en faire l'analyse, que de frustrer la science de son agrandissement. »

Par cette analyse, le souhait de l'immortel *Bergmann* a été en partie accompli, et sa pensée a été en grande partie réalisée, puisque la seule différence qu'il y a est que j'ai employé la mine d'argent cornée compacte, au lieu de la mine d'argent cornée cristallisée.

Au reste, la nouvelle donnée par M. *Proust*,

et insérée dans le Journal de Physique de M. Rozier, prouve bien que la nature sait faire du muriate d'argent sans avoir besoin du soufre, ni de son acide, pour lui servir de moyen préliminaire. Il dit que l'argent monnoyé qui s'étoit trouvé sur le vaisseau espagnol San-Pedro d'Alcantara, échoué sur les côtes du Portugal, étoit couvert d'une croûte noirâtre de l'épaisseur d'un quart de ligne, qui s'écailloit et qui étoit du vrai argent corné, quoique ce vaisseau n'ait resté que peu de temps dans la mer avant d'avoir pu en être retiré. M. *Pallas* (1) dit aussi avoir trouvé en Sibérie, près du Jaik, plusieurs anciennes monnoies tartares, qui dans ce terrein salé s'étoient converties, soit entièrement ou seulement à la surface, en muriate d'argent.

La connoissance des parties constituantes de la mine d'argent cornée permet à l'art de se rapprocher ici beaucoup de la nature; car si l'on fait fondre uniformément, à une douce chaleur, du muriate d'argent, il se forme de la mine d'argent cornée que l'on peut rendre encore plus semblable à cette dernière, en y ajoutant, avant la fusion, une quantité proportionnée d'oxide de fer. Lorsqu'on fait évaporer lente-

(1) *Nord. Beitræge 3ter Band.*

ment une dissolution de muriate d'argent dans l'ammoniaque, il reste du muriate d'argent en petites écailles micasseuses, semblables à la mine d'argent cornée. Mais si on laisse cette dissolution évaporer spontanément à l'air, alors il arrive quelquefois que le muriate d'argent se cristallise en cubes sèmblables à la mine cornée cristallisée.

SECTION II.

Mine d'argent rouge.

Le caractère principal de cette espèce de mine d'argent est sa belle couleur rouge, ce qui la divise en deux espèces, mine d'argent rouge pâle, et foncé. La première passe de la couleur rouge de rubis jusqu'au rouge du grenat. La seconde espèce tire plus sur le gris d'acier ; mais en la pulvérisant, on fait paroître sur-le-champ la belle couleur cramoisie.

L'argent rouge se trouve disseminé, compacte, ramifié et régulièrement cristallisé. Sa forme cristalline ordinaire est un prisme à six pans terminé par trois et six faces; il se trouve aussi en pyramides hexaèdres.

La dénomination que lui ont donnée les anciens mineurs allemands de mine rouge valable, devoit faire sentir qu'elle contenoit un métal

précieux, et la faire distinguer des autres fossiles qui lui ressembloient, soit par la couleur, soit par la forme, tels que l'arsenic rouge, la blende rouge, les grenats, etc. Dans la suite ce nom a passé à *rothgülden*, rouge doré, ce qui pourroit occasionner que l'on y soupçonnât de l'or.

Quant aux parties constituantes, l'on dit toujours que cette mine est minéralisée par le soufre et l'arsenic. Tous les auteurs et tous les livres de minéralogie s'accordent généralement à dire que cette mine est composée d'argent, de soufre et d'arsenic; quelques-uns ajoutent encore à cela du fer. Parmi les auteurs minéralogistes dont les ouvrages sont regardés comme classiques pour la minéralogie chimique, il paroît que Henkel est le premier qui admette l'arsenic comme partie constituante de l'argent rouge, puisqu'il dit: « L'argent rouge pâle contient de l'argent et de l'arsenic; et l'argent rouge foncé contient en outre du soufre. » Après lui Wallerius l'a déterminé de la manière suivante: *Argentum arsenico, et sulphure mineralisatum*. Cronstedt est du même avis; il y ajoute seulement encore du fer. Même Bergmann, dans la Sciagraphie du règne minéral (1),

(1) *Torb. Bergmann Sciagraph. regni mineral*, pag. 108; Lips. et Dresd. 1782.

adopte cet avis et le nomme : *Argenta cum arsenico sulphure mineralisatum.* Et dans sa dissertation de *Arsenico* (1) il dit : *Arsenicum cum argenti sulphurato mineram argenti rubram conficit.* Il donne aussi dans cette dissertation les proportions suivantes (2) : Argent 60, arsenic 25, et soufre 13.

Autorisés par tous ces auteurs classiques, tous les écrivains ont adopté les parties constituantes de l'argent rouge comme une vérité incontestable, et les ont transférées dans leurs ouvrages.

Mais cette analyse fera connoître que l'arsenic n'entre nullement comme partie constituante dans l'argent rouge, qu'il n'appartient pas même à son mélange, et que plusieurs espèces qui se trouvent dans les mines d'arsenic, en contiennent à peine un atôme accidentel.

En général l'arsenic n'est pas un corps qui minéralise communément les métaux, quoiqu'on l'ait pensé jusqu'à présent : ainsi toutes les hypothèses fondées là-dessus, et d'après lesquelles on le regardoit comme un moyen nécessaire à la production et à la maturité des métaux, et sur-

---

(1) *Ejusd. Opuscul. phys. et chim.* vol. II, pag. 298.
(2) L. c. pag. 303.

tout à celle de l'argent, se trouvent annullées. C'est cette certitude où on étoit que l'arsenic est contenu dans la plus grande quantité des mines d'argent, qui a fait que l'académie royale de Berlin proposa le prix suivant en 1773 : *A quoi la nature emploie-t-elle l'arsenic contenu dans les mines ? Peut-on, par des expériences directes, prouver qu'il fasse mûrir les métaux ? et si cela est, de quelle manière et comment cela se fait-il ?* Quoique M. Monnet, dans le mémoire auquel l'Académie a donné le prix, ait très-bien prouvé que l'arsenic n'entroit pour rien dans la production des métaux, il auroit pu le prouver d'une manière bien plus courte et plus évidente, si, par une analyse bien faite, il s'étoit convaincu de la fausseté de l'opinion reçue généralement, que les mines d'argent rouges, blanches, fauves etc. doivent contenir de l'arsenic; car il paroit que ce sont ces mines qui ont principalement donné lieu à cette question.

Il est vraisemblable que la couleur de l'arsenic rouge, qui ressemble à celle de l'argent rouge, a donné la première idée que l'arsenic y étoit contenu; car, suivant Henkel, l'arsenic rouge portoit le nom d'argent rouge non mûr.

Je passe maintenant à l'analyse chimique de cette mine. J'ai employé principalement l'ar-

gent rouge pâle, parce que j'ai eu occasion de m'en procurer une assez grande quantité de fragmens purs et libres de gangue pour pouvoir répéter les expériences. Cette mine se trouve au Harz et dans les montagnes de la Saxe.

A

a. 500 grains d'argent rouge pâle cristallisé, de la mine *Catharine Neufang* au Andreasberg, ont été traités avec six fois leur poids d'un mélange de parties égales d'acide nitrique, dont la pesanteur étoit 1,350 d'eau distillée; je les ai mis en digestion à une douce chaleur, en sorte que l'action n'a pu être que très-foible; ensuite j'ai étendu la dissolution avec de l'eau, et l'ai fait bouillir. J'ai décanté la liqueur claire, et j'ai traité ce résidu avec la même quantité d'acide et d'eau, et de la même manière que la première fois. La dissolution parut être achevée; j'ai donc versé le tout sur un filtre, et j'ai bien lavé le résidu.

b. Le nitrate filtré étoit sans couleur. Comme la dissolution avoit été très-affoiblie par l'eau de lavage du résidu, je l'ai fait évaporer jusqu'à la huitième partie. Après le refroidissement, j'ai trouvé le fond du vase dans lequel je faisois évaporer, couvert d'une quantité de petits cris-

taux grenus, gris, blancs, brillans, et très-lourds. Pour reconnoître les propriétés de ces cristaux, je m'en suis procuré une plus grande quantité en décomposant une autre portion d'argent rouge, et j'ai trouvé que c'étoit du sulfate d'argent. Connoissant la nature de ces cristaux, je les ai fait redissoudre dans une quantité suffisante d'eau bouillante; j'ai ajouté à cette dissolution celle du nitrate restant, et j'ai versé de l'acide muriatique dans cette dissolution, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité. Le muriate d'argent ayant été lavé et séché, a pesé 391 grains et demi.

c. J'ai fait rapprocher la liqueur séparée du muriate d'argent, par la distillation. La liqueur concentrée étoit trouble, et a déposé un grain de muriate d'argent. Elle ne contenoit actuellement plus rien qu'une grande quantité d'acide sulfurique.

d. La partie restée insoluble dans l'acide nitrique consistoit en une poudre grisâtre assez légère, et pesoit 202 grains. Je l'ai fait digérer avec un mélange composé de cinq parties d'acide muriatique et une partie d'acide nitrique, ensuite je l'ai étendue d'eau et filtrée; après avoir bien lavé et séché, il ne resta que 65 grains de résidu, qui contenoient le soufre. Ayant fait brû-

ler ce dernier sur un petit têt, il a resté 6 grains et demi de muriate d'argent : ainsi le poids du soufre seroit de 58 grains et demi.

e. La dissolution filtrée a été rapprochée, et ensuite étendue d'une très-grande quantité d'eau; il s'est fait aussitôt un précipité blanc qui, recueilli sur un filtre, lavé, séché et chauffé dans une capsule de porcelaine, pesoit 133 grains. Ce précipité, suivant toutes les apparences, n'auroit dû être que de l'arsenic; mais je n'en ai pas trouvé la plus légère trace; au contraire, j'ai trouvé que ce n'étoit que de l'oxide d'antimoine qui étoit entièrement semblable à celui que l'on obtient en précipitant le muriate d'antimoine par l'eau; je l'ai fait chauffer sur un têt; mais il ne s'est évaporé qu'un peu d'eau qui avoit une très-légère odeur d'acide muriatique : après l'avoir mêlé avec trois parties de charbon, je l'ai fait rougir dans un têt; le charbon s'est brûlé sans répandre la moindre vapeur arsenicale, et a laissé l'oxide métallique avec une couleur grise, recouvert et mêlé de beaucoup de cristaux grisâtres, brillans, en forme d'aiguilles, parfaitement égaux aux fleurs d'antimoine; je l'ai mêlé avec du tartre et du charbon, et l'ai fait fondre; j'ai obtenu un bouton d'antimoine que j'ai volatilisé : il a donné un grain d'argent.

f. La liqueur de laquelle j'avois séparé l'oxide d'antimoine, contenoit aussi de l'acide sulfurique libre. Je l'ai ajouté à la dissolution dont j'avois séparé le muriate d'argent, et je les ai distillés dans une cornue à une douce chaleur, jusqu'à ce qu'il s'élevât des vapeurs blanches épaisses. Le résidu étoit de l'acide sulfurique concentré; je l'ai étendu d'eau, et j'y ai ajouté du muriate de baryte jusqu'à ce qu'il ne se fît plus de précipité : le sulfate de baryte pesoit 194 grains.

Ainsi les parties constituantes auroient été l'argent, l'antimoine, le soufre et l'acide sulfurique. Il restoit à chercher leurs proportions, et en quel état ils étoient combinés dans la mine d'argent rouge.

Premièrement, la quantité de muriate d'argent, formé et séparé dans les expériences *b*, *d* et *e*, s'élevoit à 399 grains, qui ont donné, par la réduction, 300 grains d'argent pur; en y ajoutant le grain d'argent séparé de l'antimoine, expérience *e* : ce qui se rapporte avec un essai comparatif que j'ai fait par la voie sèche. J'ai pris un quintal docimastique de cette mine, je l'ai séparé en deux parties égales, et l'ai coupellé soigneusement avec quatre fois son poids

de plomb : j'ai obtenu dans chaque coupelle 30 livres d'argent.

J'ai tâché de déterminer la quantité d'antimoine par l'expérience suivante. J'ai déduit un grain pour l'argent qui en a été séparé ; il restoit donc encore 132 grains d'oxide pur ; alors j'ai fait dissoudre 100 grains d'antimoine dans l'acide muriatique auquel j'avois ajouté un peu d'acide nitrique. J'ai ensuite évaporé la dissolution, et j'ai précipité ce qui auroit pu se dissoudre en y ajoutant beaucoup d'eau ; de cette manière, j'ai obtenu 130 grains d'oxide d'antimoine. Ainsi les 132 grains d'oxide contiennent 101 grains et demi d'antimoine.

Pour ce qui est de l'acide sulfurique, on pourroit élever des doutes, savoir si cet acide existoit comme sulfate d'argent dans l'argent rouge, ou s'il n'auroit pas été produit par la combustion du soufre pendant la dissolution de la mine dans l'acide nitrique. Mais les propriétés extérieures de cette mine prouvent déjà que cela ne peut avoir lieu avec l'argent rouge, sur-tout la transparence et l'absence du brillant métallique.

Car l'on peut très-bien diviser les minéraux en deux classes, d'après la base qui les minéralise : la première comprendroit les mines proprement dites ; dans celles-ci le métal se trouve ou à

l'état métallique ou presque métallique, et elles sont minéralisées par le soufre. Les propriétés essentielles de ces mines sont d'être entièrement opaques et d'avoir le brillant métallique. La deuxième classe comprend les mines dont la base métallique est combinée avec l'oxigène seul, ou avec le soufre, l'oxigène et les acides. Quelques-unes de celles-ci sont presque totalement transparentes ; d'autres ont un aspect terreux ; mais elles se distinguent des mines proprement dites, parce qu'elles n'ont aucun brillant métallique. Au nombre des mines d'argent minéralisées par le soufre, il faut mettre les mines d'argent vitreuses, la mine d'argent noir, la mine d'argent blanc; mais les mines d'argent rouge et d'argent corné doivent être mises au nombre de celles minéralisées par les principes acides.

La manière dont l'acide nitrique agit sur l'argent rouge donne une nouvelle preuve que l'argent n'est pas contenu à l'état métallique, mais à l'état d'oxide ; car l'action est beaucoup trop foible pour qu'il s'opère une combustion du soufre pendant ce temps : aussi il ne se dégage que très-peu de gaz nitreux. L'essai suivant paroît encore constater cette assertion. J'ai fait bouillir de l'acide muriatique avec de l'ar-

gent rouge réduit en poudre très-fine ; après le refroidissement, j'ai décanté l'acide muriatique, et j'ai trouvé qu'il contenoit, outre l'antimoine et l'argent, de l'acide sulfurique. Mais comme l'acide muriatique n'est pas en état de convertir le soufre en acide sulfurique, il s'en suit que l'acide sulfurique existoit tout formé dans la mine. Henkel, dont l'on méconnoît actuellement le grand mérite pour la minéralogie chimique, avoit déjà dit que l'on pouvoit extraire tout l'argent contenu dans l'argent rouge par des digestions répétées avec l'acide muriatique. C'est sûrement l'acide sulfurique qui occasionne ici la dissolubilité de l'argent dans l'acide muriatique.

L'acide sulfurique contenu dans les 500 grains d'argent rouge a produit 194 grains de sulfate de baryte. Une expérience comparative m'a fait connoître que l'acide qui y étoit contenu, s'élevoit à 85 grains et demi d'acide sulfurique concentré, dont la pesanteur spécifique seroit de 1,850. Mais comme dans la mine il n'est pas contenu à l'état d'acide sulfurique liquide, mais d'acide sulfurique exempt d'eau, je crois que je ne me trompe pas en évaluant à 40 grains l'acide dans ce degré de concentration.

Pour savoir si cette mine donneroit des par-

ties volatiles à la distillation dans des vaisseaux fermés, et pour connoître la nature de ces parties, j'ai pris une once de mine, je l'ai réduite en poudre, et l'ai fait rougir dans une petite cornue de verre à l'appareil hydragyropneumatique, jusqu'à ce que la mine fût fondue. Il avoit passé dans la cloche remplie de mercure le gaz atmosphérique contenu dans la cornue; dans le matras de verre intermédiaire, il y avoit quelques gouttes d'acide sulfureux, et dans le col de la cornue il s'étoit sublimé un peu de soufre; cependant la mine n'avoit pas perdu un grain.

Pour déterminer les proportions de la mine d'argent, j'ai répété ces expériences sur des autres morceaux pris dans la même mine : mais comme ces résultats étoient, à peu de chose près, les mêmes que ceux-ci, je m'en tiendrai à ceux qui m'ont donné les 500 grains de mine, et qui sont :

Argent	300
Antimoine	101 $\frac{1}{2}$
Soufre	58 $\frac{1}{2}$
Acide sulfurique libre d'eau	40
	500

Ainsi 100 parties de mine d'argent rouge du Andreasberg contiennent :

Argent	60
Antimoine	20,3
Soufre	11,7
Acide sulfurique sec	8
	100

B

La seconde variété d'argent rouge que j'ai analysée est l'argent rouge cristallisé de la mine Frédéric-Auguste, près Freiberg : ayant opéré comme dans l'analyse précédente, je puis me borner au résultat d'après lequel 100 parties de mine contiennent :

Argent	62
Antimoine	18,5
Soufre	10
Acide sulfurique libre d'eau	8,5
	100

Cette mine de Saxe se rapproche donc entièrement de celle du Harz par les parties constituantes, et presqu'entièrement pour les proportions. L'essai par la voie sèche m'a donné le même résultat. Ayant coupellé 100 parties de cette mine, j'ai obtenu un bouton d'argent pesant 62 grains. Je n'ai pas non plus trouvé de trace d'arsenic dans cette mine de Saxe, quoique

tous les autres métaux qui se trouvent dans cette mine en contiennent.

Quoique j'aie cité dans l'analyse de l'argent rouge le soufre et l'acide sulfurique comme deux parties, je ne veux cependant pas soutenir que ce soient deux différentes parties constituantes de cette mine. Il est bien plus convenable de croire que dans la mine non altérée il n'existe qu'un mélange uniforme, et que l'oxigène qui en constitue une partie en acide sulfurique ait été répandu uniformément sur la totalité du soufre. Si cela est ainsi, il n'y a pas de doute que la couleur rouge que quelques personnes ont faussement dérivée de l'arsenic, ne provienne que de cet état du soufre dans son premier degré d'oxigénation, et que plusieurs personnes ont nommé, avec raison, demi-acide. Ainsi les parties constituantes de l'argent rouge seroient, dans son état naturel, l'argent, l'antimoine, le soufre et l'oxigène.

J'ai cru qu'avant de terminer ces analyses il étoit nécessaire de répéter une expérience rapportée par Bergmann dans sa dissertation *de Arsenico* (1), où il dit: *Minera argenti rubra*

(1) *Forb. Bergmann, Opuscul. et chimic.* vol. II, p. 303; Upsal, 1780.

egregie aqua forti decomponitur. Argentum et arsenicum, suscipiente, adeo, ut tandam solum, sulphur in fundo restet. Cela pourroit donner lieu à croire que l'argent rouge analysé par Bergmann contenoit de l'arsenic au lieu d'antimoine; car, suivant tous les principes de chimie, l'antimoine est insoluble dans l'acide nitrique, et il auroit dû rester avec le soufre. Pour éclaircir ce fait, j'ai fait bouillir 100 grains d'argent rouge avec 5 parties d'acide nitrique concentré; ensuite j'ai étendu le mélange avec de l'eau, et l'ai filtré encore chaud. J'ai répété cette extraction jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une très-petite quantité de résidu. La première dissolution a déposé en refroidissant du sulfate d'argent; mais les dernières dissolutions ont déposé de l'antimoine sous forme de petites écailles brillantes. Cette expérience m'a fait connoître que l'oxide d'antimoine, au lieu d'être réduit en oxide indissoluble par l'acide nitrique, devenoit soluble par la combinaison de l'acide sulfurique. Ayant donc fait bouillir de l'antimoine avec un mélange d'acide sulfurique et nitrique concentré, j'ai vu que la dissolution s'opéroit; c'est ce que Wenzel (1) avoit déjà dit.

---

(1) *S. Deven Verwandschaft der Kœrper; Dresden,* 1777, *pag.* 182.

Cette dissolubilité de l'antimoine dans l'acide nitrique, opérée par l'acide sulfurique, exige qu'on n'emploie qu'un acide nitrique affoibli et qu'une douce chaleur pour extraire l'argent de la mine d'argent rouge.

SECTION III.

Mine d'argent vitreuse.

Le nom d'*argent vitreux* que les mineurs allemands ont donné à cette espèce de mine d'argent, la plus riche de toutes, est en contradiction avec ses parties constituantes, et ne peut être excusé que par l'ancienneté. Non-seulement l'opacité de cette mine est en contradiction avec l'idée du verre, mais encore son peu de dureté et sa ductilité, vu qu'elle se laisse couper et marteler ; ce qu'attestent les médailles monnoyées de cette substance sous le roi Auguste Ier, sur lesquelles est sa figure. Aussi Henkel (1) n'a pas tort quand il dit : « *Mine vitreuse* signifie la même chose que mine brillante ; on » lui aura donné ce nom dans une mine où se » trouvoit un autre métal brillant que l'on » n'aura pas retrouvé, ou peut-être celui qui

(1) *Henkel., redivid.* s. 51.

» l'a nommée ainsi l'a-t-il trouvée brillante. »
Fondé sur cette autorité, et encore plus sur la nature de la chose, je me suis servi du nom de sulfure d'argent.

Il n'y a pas de doute que cette mine d'argent ne contienne du soufre; il n'y a que les proportions adoptées par les minéralogistes qui m'aient paru dignes d'être vérifiées. Ordinairement l'on admet les proportions données par Bergmann (1), qui sont de 75 parties d'argent et de 25 de soufre. Brünnich (2), au contraire, le fait aller à 90 sur le 100. Sage (3) détermine la quantité de soufre à 16, par conséquent celle de l'argent à 84. L'analyse suivante fera voir que l'opinion de Sage est la meilleure, et Lazare Erker (4) prouve que les anciens connoissoient déjà cette juste proportion lorsqu'il dit : « La mine d'argent » vitreuse doit être considérée comme une des » principales mines de ce genre : elle est cou» leur de plomb, presque aussi ductile que l'art

(1) *Sciagraph. regn. miner.* § 163.

(2) *Cronstedts, Mineralog. verm. d. Brünnich*; 1780, s. 186.

(3) Analyse chim. et Conc. des trois Règnes, par M. Sage; Paris, 1776, tom. III, p. 250.

(4) *Sa Docimacio*; Francf., 1598. p. 3.

» gent, et ne perd tout au plus qu'un sixième
» au feu; le reste est de l'argent pur. »

A

a. Après avoir coupé en petits morceaux 100 grains de *sulfure d'argent* cristallisé en cubes, de la mine *Himmelsfürst à Freiberg*, j'ai versé dessus huit fois autant d'acide nitrique, dont la pesanteur étoit de 1,350; j'y ai ajouté la moitié d'eau, et l'ai mis en digestion. L'action ne fut pas très-forte, ce qui provenoit de ce que la mine, à cause de sa ductilité, n'a pu être réduite en poudre, et par conséquent ne pouvoit pas offrir autant de surface à l'acide; c'est aussi pourquoi la digestion a duré plus long-temps. Après la dissolution, le soufre fut séparé de la liqueur; il avoit une couleur d'un jaune brunâtre; étant bien lavé et séché, il a pesé 13 grains; mais en le faisant brûler sur un têt de porcelaine, il a encore laissé un grain et demi de sulfate d'argent, qui, par la réduction avec la soude, a donné un grain d'argent.

b. Le nitrate incolore, mêlé de muriate de soude, a donné 112 grains de muriate d'argent, qui contiennent 84 d'argent; ce qui fait, sur 100 parties de ce sulfure avec le grain d'argent de l'expérience *a*, 85 parties d'argent pur.

c. La liqueur, séparée du muriate d'argent, ne contenoit qu'un peu d'acide sulfurique, qui ne sauroit être consideré comme partie constituante de la mine, mais comme un produit de la longue digestion de la mine avec l'acide nitrique. L'on peut donc considérer les 15 grains qui manquent au 85 comme du soufre pur.

B

Pour faire un essai comparatif par la voie sèche, j'ai pris du sulfure d'argent compacte de Joachimsthal en Bohême. J'en ai mis 100 grains dans deux coupelles; j'ai donné au commencement un léger feu, pour que le soufre puisse se volatiliser, et je l'ai augmenté peu à peu: les deux boutons pesoient l'un autant que l'autre, et la somme totale de leur poids fut de 84 grains treize seizièmes.

Ce résultat, semblable à celui de l'expérience précédente, détermine les proportions suivantes en 100 parties de sulfure d'argent.

Argent	85
Soufre	15
	100

SECTION IV.

Mine d'argent noire.

La mine d'argent qui se trouve dans les mines de Saxe, à laquelle on a donné le nom de *mine vitreuse cassante*, et à laquelle paroît aussi appartenir celle que les Hongrois nomment (*Roschgesvachs*), se distingue extérieurement des variétés précédentes par une couleur plus foncée, et par une grande friabilité ou manque de ductilité. Wallérius et d'autres attribuent cette fragilité à l'arsenic qui doit y être contenu; mais cette opinion n'a pas de fondement, car cette propriété vient de l'antimoine contenu dans cette mine.

J'ai choisi pour l'analyse suivante le sulfure d'argent feuilleté de la mine *Alte Hosnung Gottes*, à *Grosvoigtberg*, près *Freyberg*; il s'y trouve dans les cavités d'une gangue de gneis en tables minces, accumulées en forme de cellules, ayant une couleur d'oxide noir de fer, et accompagnées d'un spath calcaire cristallisé en prismes hexaèdres, terminés en pointes par trois faces.

a. Le sulfure d'argent ductile, fondu au chalumeau, laisse volatiliser le soufre, et se fond en un bouton d'argent pur. Mais la mine d'argent noire ne se comporte pas de même; le bouton qui reste après la volatilisation du soufre

est cassant, et ne se purifie point par l'addition du borax. Si l'on y ajoûte du nitrate de potasse, le métal imparfait est séparé, et le borax donne alors un bouton d'argent pur.

b. J'ai broyé 100 grains de cette mine et les ai fait bouillir avec la quantité d'acide nitrique convenable, étendu de partie égale d'eau. J'ai répété ce travail jusqu'à ce que la couleur noire de la mine fût disparue, et que la partie insoluble eût pris une couleur jaune grisâtre, après quoi je l'ai filtrée. Le résidu étant séché pesoit 26 grains.

c. La dissolution filtrée avoit une couleur verdâtre; mêlée avec du muriate de soude, elle a donné beaucoup de muriate d'argent qui, étant lavé et séché, a pesé 88 grains trois quarts; Quatre parties de ce muriate d'argent, fondues avec de la soude, ont donné trois parties d'argent.

d. La dissolution mêlée avec du sulfate de soude, ne s'est point troublée, ce qui marque qu'il n'y avoit point de plomb; elle fut sursaturée d'ammoniaque. Le précipité gris, insoluble dans l'ammoniaque, pesoit 5 grains. L'ayant fait chauffer, il est entré en fusion épaisse, et il a répandu une foible odeur d'arsenic. Je l'ai redissous daus l'acide nitrique, et j'ai obtenu, en le précipitant par la soude, un précipité jaunâtre; par le sulfure de potasse, un précipité

brun sale; par le prussiate de potasse, un précipité bleu foncé qui est devenu attirable à l'aimant, après avoir été rougi. C'étoit dono du fer mêlé d'une légère trace d'arsenic.

e. La quantité de cuivre indiquée par la dissolution bleue de l'ammoniaque n'étoit que peu considérable; car, après avoir saturé la dissolution avec de l'acide sulfurique et y avoir plongé une lame de fer, la pellicule de cuivre étoit si mince que je n'ai pas pu la rassembler.

f. Les 26 grains *b* insolubles dans l'acide nitrique, furent traités avec l'acide nitro-muriatique jusqu'à ce qu'il me parût qu'il ne restoit plus que du soufre. Le soufre pesoit 13 grains; mais il a laissé après sa combustion un grain de gangue quartzeuse.

g. L'acide nitro-muriatique contenoit donc 13 grains de matière en dissolutiou, qui se sont précipités entièrement par l'addition de 20 parties d'eau sous forme d'une poudre blanchâtre, qui est devenue jaune en la faisant rougir; mais je n'ai pu y découvrir ni arsenic, ni aucune autre matière volatile. Fondue avec de la soude, elle a donné de l'antimoine qui s'est entièrement volatilisé à la chaleur, et qui a donné des fleurs d'antimoine. Les 13 grains d'oxide d'antimoine correspondent à 10 grains

de métal. D'après cela, 100 parties de cette mine d'argent contiennent :

Argent	66,50
Antimoine	10
Fer	5
Soufre	12
Cuivre et arsenic	0,50
Gangue	1
	95

Le cuivre, l'arsenic et la gangue quartzeuse étant en si petites quantités, l'on peut les regarder comme accidentels; mais l'antimoine qui est intimement combiné avec le soufre et l'argent, doit être regardé comme partie constituante.

SECTION V.

Mine d'argent blanche.

La nature paroît n'avoir observé aucune loi pour les proportions de cette mine, c'est ce qui fait la différence des variétés de cette mine, par rapport à l'éclat, la couleur et la cassure, et ce qui a donné si souvent lieu de la confondre avec la mine d'argent noire, le sulfure de plomb, etc. D'après la différence qui règne entre ces proportions, elle paroît tantôt d'un gris clair et brillant, tantôt d'un gris de plomb et mat, ayant une cassure compacte, inégale, quelquefois à

grains fins et quelquefois fibreuse. On ne l'a encore trouvée qu'en masses informes, ou bien en grains disséminés.

Les anciens auteurs ne disent rien de positif sur les parties constituantes de cette mine (1). Henkel paroît avoir été le premier qui en fasse mention. Il dit: « La mine blanche est une mine » d'argent grisâtre qui, en masse et bien pure, » contient 14 marcs d'argent; elle contient aussi » du cuivre, de l'arsenic et du soufre; donc » l'on ne peut trouver les proportions que très- » difficilement ». C'est probablement là-dessus que se fondent les auteurs modernes, quand ils adoptent que les parties constituantes de cette mine sont l'argent, le cuivre, le soufre et l'arsenic; ce à quoi Cronstedt, Bergmann, Kirwan et plusieurs auteurs ajoutent encore du fer. Wallérius cite deux variétés de cette mine; dans l'une il admet du fer, et dans l'autre il n'en admet point. Lehmann, au contraire, met du plomb à la place du fer.

Mais les deux analyses suivantes, faites avec les deux variétés principales de cette mine d'argent, vont démontrer combien ces parties constituantes présumées se rapportent peu aux véritables principes de cette mine.

(1) *Henkel, redivid.* Dresde, 1747, p. 57.

A

Mine d'argent blanche.

a. Parmi les différens échantillons de cette mine qui se trouvent dans la mine *Himmelsfürst*, près *Freyberg*, j'ai pris celui dans lequel la mine d'argent se trouve en masses informes; je l'ai concassé et j'en ai trayé une quantité suffisante de morceaux purs et libres du sulfure de plomb qui l'accompagne ordinairement ; elle s'est broyée assez facilement, et a donné une poudre noirâtre.

b. J'ai versé 4 onces d'acide nitrique de la force du précédent sur 400 grains de cette poudre, et j'y ai ajouté 2 onces d'eau. Après l'avoir fait digérer suffisamment, j'ai décanté la liqueur et j'ai traité le résidu de nouveau avec 2 onces d'acide; j'ai étendu ce mélange de 8 parties d'eau, et l'ai fait digérer encore quelque temps. J'en ai séparé le résidu insoluble, qui consistoit en une poudre grisâtre, et qui pesoit 326 grains.

c. J'ai mélangé la dissolution *b*, qui étoit presque sans couleur, avec du muriate de soude; il a produit sur-le-champ beaucoup de muriate d'argent. Le lendemain j'ai trouvé au-dessus de ce muriate beaucoup de petits cristaux en aiguilles, qui étoient du muriate de plomb. J'ai

donc fait bouillir le précipité avec beaucoup d'eau, pour redissoudre le muriate de plomb et le séparer du muriate d'argent. Ce dernier, réduit avec de la soude, a donné 81 grains et demi d'argent.

d. J'ai fait rapprocher la dissolution séparée du muriate d'argent, et j'y ai ajouté du sulfate de soude; de cette manière j'ai obtenu 45 grains de sulfate de plomb, qui ont donné 32 grains de plomb.

e. Maintenant j'ai saturé le restant de la dissolution avec de l'ammoniaque ; il s'est fait un précipité brun qui pesoit 40 grains. Comme il paroissoit consister en oxide de fer et alumine, je l'ai fait redissoudre dans l'acide nitrique; j'en ai précipité le fer par le prussiate de potasse, et après par le carbonate de soude; j'ai précipité une terre blanche légère, qui, après avoir été rougie, pesoit 28 grains; essayée avec de l'acide sulfurique, elle s'est composée comme de l'alumine. En déduisant cette sommè des 40 grains, il reste 12 grains pour l'oxide de fer, qui peuvent être évalués à 9 grains de fer.

f. J'ai soumis à l'essai le résidu *b* de la mine insoluble dans l'acide nitrique; j'ai tâché de l'attaquer par l'acide muriatique, et je l'ai fait bouillir à plusieurs reprises avec cet acide.

Ce travail fut un peu pénible, parce que, dès que le degré de chaleur s'affoiblissoit, il se formoit de petits cristaux en aiguilles. Il a resté aussi quelques-uns de ces cristaux sur le filtre; mais je les ai fait redissoudre petit à petit dans de l'acide muriatique bouillant. Il a resté dans le filtre 51 grains de soufre, qui, après sa combustion, a laissé 2 grains de résidu grisâtre, dont la moitié s'est dissoute dans l'acide muriatique et a été ajoutée à la dissolution précédente, et l'autre consistoit en silice; ainsi la véritable quantité du soufre est de 49 grains.

g. Le muriate acide avoit déposé, pendant son refroidissement, une grande quantité de cristaux en forme d'aiguilles. Après les avoir séparés, j'ai distillé la dissolution jusqu'à moitié dans une cornue, ce qui a fait que la liqueur a encore déposé des cristaux. J'ai continué l'évaporation jusqu'à ce que la dissolution ne donne plus de cristaux. Les cristaux rassemblés, mêlés avec le double de leur poids de flux noir, et réduits dans une tute brasquée, ont donné 160 grains trois huitièmes de plomb. Ayant coupellé ce plomb, il a répandu au commencement quelques vapeurs d'antimoine; ensuite il a fondu tranquillement, et a laissé un petit bouton d'argent pesant un huitième de grain.

Il reste pour le plomb 160 grains un quart, dont il faudroit bien déduire un peu pour l'antimoine; mais la quantité est si petite que cela ne s'élèveroit tout au plus qu'à un demi-grain.

h. La liqueur, séparée du muriate de plomb, étendue d'une grande quantité d'eau, a déposé le métal qu'elle tenoit en dissolution sous forme d'une poudre blanche qui étoit de l'oxide d'antimoine, et qui a donné par la réduction 28 grains et demi de métal; mais il y en avoit quelques grains qui étoient attachés au couvercle, et que j'ai détachés : ils pesoient 3 grains. Outre cela, il m'a semblé qu'il s'en étoit volatilisé un peu, en sorte que le total s'élève à un peu plus de 31 grains et demi.

Les produits de ces 400 grains consisteroient donc en :

Argent	*e*	81 et $\frac{1}{2}$ grains.	81 $\frac{5}{8}$ grains.
	g	[illegible]/8	
Plomb	*d*	32	192 $\frac{1}{4}$
	g	160 et $\frac{1}{4}$	
Antimoine	*h*		31 $\frac{1}{2}$
Fer	*e*		9
Soufre	*f*		49
Alumine	*e*		28
Silice	*f*		1
			392 $\frac{7}{8}$

Ce qui feroit au quintal :

Argent	20,40
Plomb	48,06
Antimoine	7,88
Fer	2,25
Soufre	12,25
Alumine	7
Silice	0,25
	98,09

L'alumine qui se trouve dans cette mine doit-elle être regardée comme accidentelle ou comme une partie constituante ? S'il s'y étoit trouvé en même temps une quantité proportionnée de silice, l'on auroit pu la considérer comme une partie de gangue accidentelle ; mais la grande disproportion d'une partie de silice contre 28 d'alumine, paroît autoriser à considérer cette dernière comme une partie intimement unie, mais non pas comme une partie essentielle de cette mine.

B

Mine d'argent blanche d'une couleur foncée.

a. Comme cette mine ne s'est toujours trouvée que rarement en masse informe pure, j'ai sacrifié à cette analyse un échantillon qui avoit

été trouvé, en 1720, dans la mine *Junger Himmelsfürst à Freiberg*, et qui consistoit en un morceau d'argent blanc informe, très-pur, qui traversoit un sulfure de plomb feuilleté, et formoit un filon de l'épaisseur d'un pouce.

b. J'ai fait digérer 200 grains de cette mine, réduite en poudre, avec 3 onces d'acide nitrique étendu d'autant d'eau; ensuite j'y ai ajouté encore plus d'eau, et l'ai fait digérer. J'ai filtré la dissolution; elle étoit claire et incolore : j'en ai précipité l'argent par le muriate de soude, et j'ai obtenu 24 et sept huitièmes de grain de muriate d'argent, qui contiennent 18 grains et un quart d'argent pur.

c. Ayant ajouté à la liqueur du sulfate de soude, il s'est fait un précipité de sulfate de plomb qui, après avoir été séché, pesoit 93 grains, et contenoit 66 grains de plomb.

d. La dissolution, saturée d'ammoniaque, a donné un précipité brun assez léger, qui pesoit 6 grains, et consistoit en 4 grains et demi d'oxide de fer, ou 3 grains et demi de fer métallique et 2 grains d'alumine.

e. L'acide nitrique avoit laissé un résidu grisâtre qui pesoit 132 grains; traité avec une suffisante quantité d'acide muriatique, il a resté 52 grains qui, après la combustion du soufre,

ne pesoient plus que 8 grains : ainsi le poids du soufre seroit de 44 grains.

f. Les 8 grains traités de nouveau avec l'acide muriatique se sont dissous, à l'exception d'un grain et demi de silice.

g. Le muriate a été évaporé à une douce chaleur, jusqu'à ce qu'il s'y soit formé beaucoup de cristaux. Après le refroidissement, j'ai fait égoutter l'eau-mère de ces cristaux, et je les ai lavés avec un mélange d'une partie d'acide muriatique et de 2 parties d'esprit-de-vin; après avoir été bien séchés, ils ont pesé 22 grains et demi, et consistoient en muriate de plomb qui contenoit 16 grains de plomb métallique.

h. La liqueur séparée de ce muriate, étendue d'une suffisante quantité d'eau, a déposé 56 grains d'oxide d'antimoine, que l'on peut évaluer à 43 grains d'antimoine métallique. Ainsi cette mine d'argent contient en 100 parties :

Argent	*b*	9,25
Plomb	*c* et *g*	41
Antimoine	*h*	21,50
Fer	*d*	1,75
Soufre	*e*	22
Alumine	*d*	1
Silice	*f*	0,75
		97,25

L'analyse de ces mines prouve qu'elles ne contiennent ni arsenic, ni cuivre; mais que les parties caractérisantes sont le plomb et l'antimoine. Quoique le sulfure de plomb accompagne ordinairement ces mines, il ne faut pas regarder le plomb qui s'y trouve comme accidentel, mais comme y étant intimement combiné. Il est remarquable que ni l'acide nitrique concentré, ni l'acide nitrique affoibli n'aient pu dissoudre tout le plomb et le séparer de l'antimoine, même en l'ayant fait digérer à plusieurs reprises. La différence de couleur, de brillant et de cassure de ces deux mines, avoit autorisé les minéralogistes modernes à les considérer comme deux espèces différentes, et à ne reconnoître que celle qui est d'une couleur foncée comme la vraie mine d'argent blanche, et mettre l'autre parmi la mine d'argent noire.

Mais cette raison fondée sur des caractères extérieurs ne pouvoit exister qu'autant que l'on n'en avoit point fait une analyse qui démontrât bien leurs parties constituantes. L'analyse présente ayant fait connoître que les parties constituantes sont de même nature dans les deux mines, et diffèrent seulement un peu dans les proportions, elles ne peuvent donc plus être considérées comme deux espèces, mais seulement

comme variétés de la même espèce. Ainsi la la mine d'argent noire doit reprendre sa place parmi les mines d'argent blanches.

SECTION VI.

Mine d'argent grise.

La mine à laquelle je donne ce nom se trouve à *Cremnitz* en Hongrie, en masse informe et disséminée sur un quartz blanc : on la nomme à tort *mine d'argent blanche*, car dans sa cassure, elle se rapproche plutôt de la mine de cuivre grise que de l'argent blanc.

a. Après avoir concassé cette mine, j'en ai trayé les morceaux; mais ils n'ont cependant pas pu être débarrassés de toute la gangue quartzeuse qui y étoit trop intimement unie; j'en ai pris 300 grains, je les ai réduits en poudre fine, et les ai fait digérer avec quatre fois leur poids d'acide nitrique : j'ai répété ce travail avec le résidu. La partie non attaquée avoit une couleur jaune grisâtre, et pesoit 188 grains.

b. La dissolution du nitrate étoit verdâtre; elle fut décomposée par le muriate de soude; le précipité, réduit avec du carbonate de soude, a donné 31 grains et demi d'argent.

c. Après avoir séparé ce muriate d'argent,

j'ai essayé la dissolution pour voir s'il y avoit du plomb ; mais ni les sulfates, ni l'acide sulfurique libre, n'a pu en indiquer la moindre trace.

d. Ensuite j'ai sursaturé la liqueur avec de l'ammoniaque ; il s'est fait un précipité brun rougeâtre, qui est devenu noirâtre par le grillage, et qui pesoit 9 grains et un quart. Je l'ai fait dissoudre dans l'acide muriatique : il a déposé un demi-grain de silice. La dissolution, traitée avec le prussiate de potasse, a donné un beau précipité bleu foncé. Après avoir séparé celui-ci et avoir ajouté du carbonate de soude à la liqueur, il s'est déposé un grain et demi d'alumine. En déduisant celui-ci ainsi que le poids de la silice, de celui de l'oxide de fer attirable, il reste encore pour ce dernier 7 grains un quart.

e. La dissolution sursaturée d'ammoniaque a pris une couleur bleue de saphir ; je l'ai sursaturée avec l'acide sulfurique, et j'ai précipité le cuivre par le fer ; il s'est précipité 69 grains de cuivre.

f. Il restoit encore à analyser le résidu grisâtre expérience *a*. Je l'ai fait bouillir avec six fois autant d'acide muriatique. Le résidu resté sur le filtre fut lavé avec de l'acide muriatique, et ensuite avec l'alcool. Après avoir été séché, il a pesé 105 grains et demi.

g. La plus grande partie de la dissolution jaunâtre fut rapprochée par la distillation. Il s'étoit déposé de petits grains cristallins dans la dissolution concentrée, qui étoient du muriate d'argent, et qui ont donné un demi-grain d'argent. La dissolution ayant été étendue d'une grande quantité d'eau, il s'y fit aussi un précipité blanc très-abondant, qui pesa 97 grains un quart. A l'essai il s'est comporté comme de l'oxide d'antimoine, et doit être évalué, d'après une expérience comparative, à 75 grains d'antimoine métallique.

h. Le résidu *f*, qui pesoit 105 grains et demi, et qui contenoit le soufre, fut échauffé légèrement, ce qui fit brûler le soufre : il a resté 80 grains un quart de silice. Ainsi la quantité de soufre auroit consisté en 25 grains un quart.

i. J'ai fait fondre la silice avec quatre fois son poids de flux noir. La masse fondue s'est dissoute dans l'eau comme *liqueur silicum*, excepté quelques grains d'argent qui ont pesé trois quarts de grain. Ainsi le poids de la silice seroit de 79 grains et demi. D'après cette analyse, les parties constituantes seroit donc :

Argent . .	*b* .	$31 \frac{1}{2}$	
	g . . .	$\frac{1}{4}$	. . . . 32 gr. et $\frac{1}{2}$
	i . . .	$\frac{3}{4}$	

Report			32 gr. et $\frac{1}{2}$
Cuivre	*e*		69
Antimoine	*g*		75
Fer	*d*		7 $\frac{1}{4}$
Soufre	*k*		25 $\frac{1}{4}$
Alumine	*d*		1 $\frac{1}{2}$
Silice	*d*	$\frac{1}{2}$	80
	i	79 $\frac{1}{2}$	
			290 $\frac{1}{2}$

Mais comme la silice n'est pas une des parties constituantes de cette mine, et qu'elle ne provient que du quartz qui se trouve mêlé à la mine, les proportions de 100 parties de cette mine seroient donc :

Argent	14,77
Cuivre	31,36
Antimoine	34,09
Fer	3,30
Soufre	11,50
Alumine	0,30
	95,32

L'analyse présente ayant démontré que cette mine ne contenoit pas du tout de plomb, mais beaucoup de cuivre, elle ne sauroit être classée ni parmi les mines d'argent blanches, ni parmi les mines de cuivre grises ; mais elle doit être rangée parmi les mines d'argent, à cause de son

riche contenu, et cela avec plus de raison que l'argent blanc, qui en contient moins : je lui ai donc donné le nom de *mine d'argent grise*. Comme toutes les mines d'argent de la basse Hongrie sont orifères, et que le contenu de l'or dans les argens apportés à la monnoie de Kremnitz est ordinairement d'un gros par marc, il n'y a pas de doute que cette mine-ci n'en contienne aussi, ainsi que l'ont indiqué quelques traces que j'en ai trouvées. Mais il auroit fallu faire une nouvelle analyse sur une plus grande quantité de mines, pour déterminer la quantité de ce métal.

L'on m'avoit assuré que cette mine devoit contenir du mercure; quoique je n'en ai trouvé aucune trace, j'ai cependant cru devoir faire un essai particulier. J'ai mêlé 200 grains de cette mine avec 100 grains de chaux vive, j'ai mis le mélange dans une petite cornue; et après y avoir adapté un récipient, j'ai exposé le tout au feu, et l'ai fait rougir ; mais je n'ai trouvé aucune trace de mercure.

SECTION VII.

Amalgame d'argent.

Outre les sulfures d'argent, il se trouve parmi les minéraux divers mélanges métalliques dans

lesquels l'argent entre comme partie constituante, sans l'acide de soufre. Entre autres, la dissolution de l'argent par le mercure mérite d'être placée ici; elle se trouve sous différentes formes dans les mines de mercure de Deux-Ponts. Pour déterminer les proportions de ces deux métaux, j'ai employé l'amalgame granatiforme qui se trouve dans la mine *Vertrauen auf Gott*, à *Moschellandsberg*. J'ai mis 33 grains un tiers de ces cristaux dans un tube de baromètre un peu évasé, qui étoit fermé d'un côté; puis j'ai placé ce tube dans un creuset rempli de sable, et l'ai fait rougir légèrement. Après le refroidissement, j'ai coupé le bout du tube, dans lequel j'ai trouvé l'argent sous la même forme cristalline : il pesoit 12 grains. J'ai rassemblé le mercure qui s'étoit élevé dans le tube; il pesoit 21 grains. Le tiers de grain peut être regardé comme du mercure volatilisé. Il s'en suit donc que 100 parties de cet amalgame d'argent cristallisé contiennent :

Argent	36
Mercure	64
	100

SECTION VIII.

Argent arsenical.

L'argent arsenical nous offre un autre exemple d'un alliage métallique argentifer qui ne contient pas de soufre. Le contenu de l'argent varie depuis quelques onces jusqu'à plusieurs marcs par quintal. Au nombre des variétés les plus riches, est celle dont je vais donner ici l'analyse; elle se trouve dans la mine *Samson*, au *Andréasberg*. J'ai choisi un échantillon de cette mine, dans laquelle l'argent arsenical se trouve dans un gangue de spath calcaire à gros grains, en morceaux disséminés, sans contenir d'autres mines étrangères.

a. J'ai concassé la mine, et j'en ai retiré les morceaux de spath calcaire qui ne contenoient rien; les autres, je les ai arrosés avec de l'acide acéteux jusqu'à ce que toute la terre calcaire fût enlevée; ensuite j'ai réduit la mine en poudre fine.

b. J'ai traité 200 grains de cette poudre avec de l'acide nitrique moyennement fort; il a attaqué la mine très-vivement. Après l'avoir fait digérer, j'ai séparé la dissolution du résidu, qui pesoit 71 grains.

c. Cette dissolution, mêlée avec du muriate de

soude, a déposé beaucoup de muriate d'argent. Ce muriate, fondu dans un creuset à une douce chaleur, a répandu une légère odeur d'arsenic: il pesoit 28 grains, ce qui est égal à 21 grains d'argent.

d. J'ai saturé la dissolution séparée du muriate d'argent avec de la potasse. Il s'est fait un précipité rougeâtre très-volumineux, qui est devenu d'un brun foncé par la dessiccation. En faisant rougir ce précipité, la couleur brune s'est passée, et il est devenu d'un gris verdâtre: il pesoit alors 260 grains. L'ayant reconnu pour de l'arseniate de fer, je l'ai mêlé avec la quatrième partie de charbon, et l'ai fait griller dans un têt. L'arsenic a été séparé de cette manière, et volatilisé. J'ai répété ce travail plusieurs fois avec le fer qui a resté, jusqu'à ce qu'il ne se volatilisât plus d'arsenic. L'oxide de fer noir qui a resté pesoit 106 grains, et étoit entièrement attirable à l'aimant.

e. Les 71 grains insolubles dans l'acide nitrique, expérience *b*, furent mis en digestion dans l'acide muriatique, et ensuite mêlés avec quelques gouttes d'acide nitrique. La poussière s'est dissoute à peu de chose près, qui étoit du muriate d'argent, et qui a donné par la réduction 4 grains et demi d'argent.

f. J'ai étendu le muriate de beaucoup d'eau : il s'est troublé ; mais il n'a pas déposé de précipité. Après l'avoir saturé avec de la potasse, il s'est fait un précipité d'un jaune verdâtre, pesant 32 grains. Je l'ai dissous dans un peu d'acide muriatique, et j'ai étendu la dissolution avec de l'eau ; il s'en est précipité de l'oxide d'antimoine qui retenoit encore une trace d'arseniate de fer : il pesoit 10 grains et demi, que j'évalue à 8 grains d'antimoine métallique.

g. Le reste de la dissolution a été saturé avec du carbonate de potasse. Le précipité, après avoir été séché, fut traité comme la première fois avec la poussière de charbon : il a donné 18 grains d'oxide de fer.

h. Pour savoir si cette mine ne contenoit pas de soufre, j'en ai mis 200 grains dans une cornue que j'ai chauffée fortement pour sublimer le soufre. Il ne s'est sublimé que de l'arsenic, qui s'est attaché au col de la cornue sous forme d'une croûte qui avoit un brillant métallique, et qui étoit composée de petits grains cristallins.

i. Ainsi cette mine contient de l'argent, du fer, de l'arsenic et de l'antimoine. Il seroit un peu difficile d'en déterminer les proportions, parce que l'arsenic se convertit en acide en le traitant avec les acides, et se dissout facilement

dans l'eau, et parce qu'il est volatilisé en partie par le grillage; mais l'on peut savoir la proportion de ce principe par la perte qu'éprouvent les trois autres, en les calculant de la manière suivante :

Argent	*c* . . 21	}	. . . . 25 ½
	e . . 4 ½		
Fer.			
Oxide de fer attirable	*d* . . 106	} 124.	
	g . . 18		
Ce qui fait en fer métallique	. . . .		88 ½
Antimoine *f*	. . . .		8
Ainsi il y auroit pour l'arsenic	. . . .		78
			200

Mais il est inévitable de ne pas éprouver dans l'analyse la mieux faite une perte de 2, 3, 4, 5, et même 6 pour 100; il faut y avoir aussi égard dans la présente. Ainsi, en prenant 4 comme la moyenne pour la perte totale, il resteroit encore 70 grains pour l'arsenic.

D'après ces résultats, 100 parties de cette mine contiendroient :

Argent	12,75
Fer	44,25
Arsenic	35
Antimoine	4
	96

Outre ces huit espèces de mines d'argent dont l'analyse a fait l'objet de la dissertation présente, il y a encore beaucoup d'autres mélanges métalliques qui contiennent de l'argent; mais comme ils en contiennent trop peu en proportion des autres métaux, l'on ne sauroit les ranger parmi les mines d'argent.

D'ailleurs je ne voudrois pas favoriser la méthode suivie jusqu'à présent, de classer les minéraux suivant la valeur mercantile, quoique je ne veuille pas non plus décider qu'il soit déjà temps de partir du principe dominant dans la classification de ces minéraux, sans avoir aucun égard aux autres méthodes. Car alors il n'entreroit dans les mines d'argent que l'argent natif, la mine d'argent cornée, l'argent rouge, le sulfure d'argent, la mine d'argent noire, et la mine d'argent noire friable (*silberschwartze*) que je n'ai pas encore eu l'occasion d'analyser, et l'argent blanc devroit être mis au nombre des mines de plomb, l'argent gris parmi l'antimoine, l'amalgame d'argent parmi les mines de mercure, l'argent arsenical parmi les mines de fer. . . . .

L'on ne sera en état de construire un nouveau système, meilleur et plus solide, sur les débris de l'ancien, que quand l'on aura rassemblé plus

de connoissances chimiques sur les différentes espèces de minéraux.

X.

Analyse du Lapis-Lazuli oriental.

L'ANALYSE que Marggraf (1) a faite du lapis a démontré que la couleur bleue de cette pierre n'étoit pas due au cuivre, comme on le croyoit communément, mais qu'elle provenoit du fer qui s'y trouve contenu. Cependant nous n'avons point eu jusqu'à présent d'analyse exacte du lapis, et j'ai pensé qu'il ne seroit pas inutile d'en présenter une nouvelle. A la vérité, Marggraf annonce que la chaux, le gypse et la silice, sont, avec le fer, les parties constituantes du lapis; mais il n'en détermine pas les proportions, et son analyse n'est pas complète; car il ne parle pas de l'alumine qui y est contenue.

D'après Rinnmann (2), le lapis contiendroit du fer, de la chaux, du quartz et de l'acide fluorique. Je n'y ai point rencontré ce dernier, et

(1) Marggraf, Ecrits chim., 1 vol.; Berlin, 1768, page 121.

(2) Histoire du Fer, par Rinnmann, traduite par Georgi, 2 vol.; Berlin, 1785, page 136.

probablement cette opinion de Rinnmann se fondoit sur la phosphorescence qu'acquiert le lapis lorsqu'il a été chauffé.

Cronstedt et plusieurs autres ont avancé que le lapis contenoit une quantité d'argent dans la proportion de 2 onces au quintal ; cependant mes essais ne m'en ont fait découvrir aucun indice certain.

J'ai choisi pour mes expériences une espèce de lapis d'un beau bleu foncé, et j'en ai séparé avec soin les points blancs et pyriteux.

a. Jai fait rougir 100 grains de lapis en feuillets minces dans un creuset de porcelaine pendant une demi-heure ; ils ont perdu 2 grains ; la couleur n'a éprouvé aucune altération. Cette fixité, à une grande chaleur, m'a fait penser que le lapis pourroit servir à émailler, d'autant plus que Bergmann avoit présumé que les Chinois et Japonois en font la couleur bleue qu'ils appliquent sur les porcelaines (1). Pour essayer cela, j'ai mêlé du lapis en poudre très-fine avec un fondant convenable, et je l'ai mis sur de la porcelaine, que j'ai ensuite fait exposer au fourneau d'émailleur ; mais mon attente fut

(1) Opuscules physiques et chimiques de Bergmann, vol. IV, page 32.

trompée, car la couleur fut changée en un gris bleuâtre.

b. Exposé à un feu plus violent, le lapis a perdu 12 pour 100 de son poids, et s'est vitrifié. Je pense que la perte de 2 pour 100, éprouvée dans le premier essai, est due à l'humidité, et que celle de 10 pour 100, dans le second essai, est due en grande partie au dégagement de l'acide carbonique. Je me fonde sur ce que l'efferves-cence du lapis, lorsqu'on verse un acide dessus, indique, quoiqu'elle soit très-foible, qu'une partie de la terre calcaire est unie à l'acide carbonique.

c. J'ai versé de l'acide muriatique, étendu de moitié d'eau, sur 200 grains de lapis qui avoit été réduit en poudre impalpable, et j'ai fait digérer le tout ensemble à une chaleur progressive; la couleur fut peu à peu changée en gris cendré; et lorsque l'ébullition commença, la poudre fut attaquée plus vivement, et se changea ensuite en une gelée épaisse. Après avoir ajouté de l'eau, j'ai versé de l'acide nitrique dessus, et j'ai fait bouillir jusqu'à ce que le résidu fût devenu blanc : la dissolution filtrée étoit d'un jaune pâle.

d. Le produit resté sur le filtre avoit l'apparence du sable, et pesoit 138 grains; mêlé avec

5 parties de potasse caustique, et chauffé au rouge, ce produit a donné une masse verdâtre, dont la dissolution dans l'eau étoit parfaitement incolore. J'en ai séparé la silice par l'acide muriatique, après l'avoir fait rougir : elle pesoit 57 grains.

e. Les dissolutions *c* et *d*, décomposées par le carbonate de potasse, ont donné un précipité jaune blanc, qui séché pesoit 221 grains, et qui a été redissous dans l'acide muriatique.

f. L'ammoniaque a séparé de la dissolution *e* un précipité gélatineux; je l'ai mis encore humide dans une lessive caustique où je l'ai fait digérer. Il n'a pas été totalement dissous, et a laissé un résidu jaunâtre pesant 113 grains.

g. La liqueur restée de la précipitation par l'ammoniaque, traitée avec le carbonate de potasse, a donné 59 grains de carbonate de chaux.

h. J'ai versé de l'acide sulfurique, étendu d'eau, sur les 113 grains insolubles dans la potasse caustique. Ce mélange, après avoir été chauffé, s'est pris en gelée; je l'ai étendu d'une grande quantité d'eau, il s'est déposé de la silice, qui, rougie, a pesé 29 grains.

i. Après la séparation de la silice, j'ai ajouté de l'ammoniaque à la dissolution; le précipité, mêlé encore humide à de la lessive caustique, a

laissé dans la liqueur des flocons bruns qui pesoient 13 grains; je les ai fait dissoudre dans l'acide muriatique. Cette dissolution, traitée par l'ammoniaque, a déposé de l'oxide de fer, qui, rougi, pesoit 6 grains : le carbonate d'ammoniaque en a précipité encore 5 grains de terre calcaire.

k. Les dissolutions alcalines *f* et *i* ont été traitées avec l'acide muriatique; le précipité qui s'est formé, redissous par un excès d'acide, et ensuite reformé de nouveau par le carbonate de potasse, a été dissous dans l'acide sulfurique: il s'en est séparé encore de la silice, qui, rougie, pesa 6 grains. Après avoir séparé cette silice, j'ai ajouté de la potasse, et j'ai obtenu des cristaux d'alun; les ayant dissous dans l'eau, j'en ai précipité l'alumine, qui, lavée, séchée et rougie, a pesé 29 grains.

l. Je m'étois assuré, par un essai préliminaire, que toute la terre calcaire contenue dans le lapis n'étoit pas saturée par l'acide carbonique, mais qu'une partie l'étoit par l'acide sulfurique. J'avois fait bouillir du lapis pulvérisé dans une grande quantité d'eau; après avoir filtré cette eau, elle n'étoit plus fort transparente : j'y ai versé du muriate de baryte, et il s'est formé aussitôt un précipité de sulfate de baryte. Pour

connoître la proportion du sulfate de chaux, j'ai sursaturé, avec de l'acide muriatique, la liqueur restant du précipité *c* et l'eau de lavage; ensuite j'y ai versé du muriate de baryte; il s'est formé un précipité de sulfate de baryte qui, fortement séché, a pesé 19 grains et demi.

J'ai soupçonné que les alcalis employés dans les expériences *d* et *e*, pouvant contenir un peu de sulfate de potasse, auroient contribué au précipité de sulfate de baryte : pour m'en assurer, j'ai fait dissoudre une égale quantité d'alcali, l'ai sursaturée d'acide muriatique, et l'ai traitée par le muriate de baryte; le sulfate de baryte, rassemblé avec soin et séché, a pesé un grain et demi, quantité à déduire de la précédente; ce qui donne 18 grains de sulfate de baryte. D'après ce calcul, les 200 grains de lapis contiennent donc 8,18 d'acide sulfurique de 1,850, pesanteur spécifique; ce qui fait 13 grains de sulfate de chaux. Ce calcul est fondé sur mes expériences, qui, à la différence de quelques fractions très-petites, me prouvent que 100 parties d'acide sulfurique, de 1,850 de pesanteur spécifique, saturées de baryte, forment 220 de sulfate de baryte. La même quantité d'acide, pour être saturée de chaux, exige ou 100 parties de carbonate de chaux, ou 55 de chaux

pure, et elle en forme 160 de sulfate de chaux.

Les 200 grains de lapis sont donc composés de :

Terre siliceuse . .	*d* 57, *h* 29, *k* 6	. . . .	92
calcaire . .	*g* 59, *i* 5	64, rougie .	35
Alumine	*k*	. . . .	29
Oxide de fer	*i*	. . . .	6
Acide sulfurique .	*l*	. . . .	8
carbonique .	*b*	. . . .	20
Eau	*a*	. . . .	4
			194
		Perte	6
			200

Mais comme la terre calcaire est combinée partie à l'acide sulfurique, partie à l'acide carbonique, il suit que les proportions du lapis sont, en 100 parties, de :

Silice	46
Alumine	14,50
Carbonate de chaux	28
Sulfate de chaux	6,50
Oxide de fer	3
Eau	2
	100

La somme se trouve ici complète, parce que j'ai regardé la terre calcaire comme parfaitement saturée d'acide carbonique, ce qui ne paroît cependant pas être réellement.

X I.

Analyse d'un fossile bleu de smalt de Vorau (1).

L'on a publié, dans le troisième volume des *Observations et Découvertes en histoire naturelle*, une lettre de Vienne qui annonce comme nouvellement découvert, à Vorau en Autriche, un fossile que l'on avoit pris d'abord pour un smalt naturel, ensuite pour un bleu de Prusse natif, et enfin pour du bleu de montagne.

Ce fossile est d'un bleu de smalt foncé; il se trouve en veine de l'épaisseur d'un quart à demi-ligne, mêlé avec un quartz gras, grisâtre, dans une pierre quartzeuse en grains blancs, mélangée de mica argentin, sorte de pierre schisteuse micacée, et fait en partie la lisière de ce petit filon; en partie il n'est que disséminé dans le quartz et s'y trouve ainsi en masse compacte.

---

(1) Observat. et Découvert. en Histoire naturelle, vol. IV. Berlin, 1792, p. 90.

Dans ce dernier état, il affecte une forme cristalline et se rapproche alors de la forme d'un prisme ou table carrée applatie; mais ce n'est que rarement que l'on y découvre une face cristallisée parfaitement intacte, à cause de son mélange intime avec le quartz. Les faces sont lisses et d'un foible éclat; la cassure est inégale et matte. Le fossile est opaque, par le frottement donne une tache bleue; il est presque aussi dur que le quartz. En examinant comment il a pu être produit, on voit évidemment qu'il ne peut être de nature volcanique, et par conséquent un smalt naturel, puisque l'action du feu eût été indispensable pour la formation d'une pierre naturelle teinte en bleu par l'oxide de cobalt.

Mes expériences prouveront aussi que ce ne peut être un bleu de montagne, et qu'il ne contient pas de cuivre, quoiqu'on ait cru y reconnoître ce métal dans une analyse faite à Vienne.

Voyant que les acides versés sur ce fossile réduit en poudre très-fine pour en séparer le quartz, ne l'attaquoient point assez, je l'ai mêlé avec le double de son poids de carbonate de potasse, et l'ai fait rougir légèrement. La masse refroidie avoit totalement perdu sa couleur bleue, et étoit devenue d'un jaune blanc; je l'ai réduite en poudre, et après l'avoir délayée dans l'eau

et fait digérer dans l'acide nitrique, il est resté de la silice : la dissolution étoit blanche et sans couleur ; je plongeai dans une partie de la liqueur une lame de fer décapée ; mais il ne s'est précipité ni cuivre, ni aucune autre substance métallique. L'autre partie, traitée avec du prussiate de potasse, a donné un précipité bleu foncé, qui, ayant été rougi, est devenu attirable à l'aimant. La liqueur séparée de ce précipité, traitée par l'ammoniaque, a donné un nouveau précipité qui étoit de l'alumine. Après avoir décanté l'eau, elle n'a plus été changée par le carbonate de potasse.

Les parties constituantes du fossile que j'examine sont donc la silice, l'alumine et le fer : il convient d'en déterminer les proportions, d'après des analyses, sur des quantités plus considérables. Comme je n'y ai trouvé aucune trace de cuivre, je conclus que ce ne peut être un bleu de montagne. Je pense aussi, quoiqu'il contienne du fer, qu'on ne peut le regarder comme un bleu de Prusse natif. (On l'avoit cru tel, d'après une analyse faite à Schemnitz.) Je vais exposer, dans les articles suivans, les raisons qui m'ont déterminé à être d'un avis opposé.

I. *a.* Le bleu de Prusse natif se rencontre dans des terreins tourbeux, en couches très-

minces, immédiatement sous la première terre, et assez ordinairement à l'état d'une terre blanche qui bleuit à l'air.

b. Le fossile de Vorau se trouve mêlé d'une pierre très-dure dans une veine de quartz aussi dure que cette pierre, et l'on voit à chaque nouvelle cassure la couleur bleue déjà existante.

II *a.* Le bleu de Prusse natif, exposé au feu, perd sur-le-champ sa couleur, devient brun, puis rouge de brique, et se fond en un globule qui a le brillant métallique.

b. Le fossile de Vorau se boursouffle au feu, prend la forme d'une terre floconneuse d'un gris blanc, et paroît très-réfractaire.

III *a.* Le bleu de Prusse natif, fondu avec le borax et le phosphate de soude, donne une scorie opaque noire.

b. Le fossile de Vorau, avec le borax, donne un globule transparent d'un jaune foible de topaze; avec le phosphate de soude, il donne un globule transparent et incolore.

IV *a.* Le bleu de Prusse natif se dissout dans les acides.

b. Les mêmes acides n'ont qu'une légère action sur le bleu de Vorau.

V *a.* Le bleu de Prusse natif, traité avec la potasse caustique, devient aussitôt d'un brun foncé.

b. Le bleu de Vorau n'est nullement altéré par le même réactif.

La couleur du bleu de Prusse natif est due à la combinaison de l'oxide de fer et de l'acide phosphorique, comme je l'ai déjà prouvé ailleurs (1); mais je ne sais par quel principe l'oxide de fer est coloré en bleu dans le fossile de Vorau.

Le lapis-lazuli nous fournit un exemple de cette couleur bleue du fer; mais elle est plus fine et plus fixe au feu. Le fer se distingue encore dans cette dernière combinaison, parce qu'il y est mêlé à la terre calcaire, ce qui le détermine à entrer en fusion.

Si le fossile de Vorau contenoit de la terre calcaire, je n'hésiterois pas à le regarder comme une variété du lapis, ainsi que l'a fait M. Stütz (2), qui lui a donné le nom de *faux lapis*. Peut-être le nom de *lazulite* se trouveroit-il ici bien appliqué (3).

(1) Annales de Chimie, 5e pièce, 1784, p. 396.

(2) Nouvel arrangement du Cabinet impérial de Vienne, 1793, p. 49.

(3) J'avois d'abord fait connoître le fossile de Vorau comme un genre particulier de terre ferrugineuse, sous le nom de bleu de Vorau; mais la quantité de fer est trop petite pour que l'on continue de le classer ainsi.

XII.

Analyse du Jargon.

PREMIÈRE SECTION (1).

Parmi les différentes pierres précieuses qui viennent de Ceylan, il y en a une peu estimée, et qui se distingue par les caractères suivans:

Sa couleur est d'un vert jaunâtre, tirant sur le rouge pâle et sur le gris de fumée. Extérieurement, elle a un brillant gras, est lisse au toucher; la grandeur des morceaux est peu considérable; il en faut ordinairement vingt à trente pour faire un gros. La figure primitive de cette pierre est un prisme quadrangulaire rectangle, terminé en pointe par quatre faces posées sur les faces latérales du prisme; mais cette forme régulière ne se rencontre que dans peu de morceaux, car la plupart ont un aspect roulé (2).

---

(1) Extrait des Observations et Découvertes en Histoire naturelle, vol. III, second cahier; Berlin, 1789.

(2) M. Emmerling en a donné une description plus détaillée dans son ouvrage de Minéralogie. *V.* le vol. I;

Mais c'est sur-tout par sa pesanteur spécifique que cette pierre se distingue ; car j'ai trouvé qu'elle étoit de 4,615 (1).

C'est Romé-de-l'Isle qui en a parlé le premier, comme d'une pierre particulière, sous le nom de *jargon de Ceylan ;* il en a donné la pesanteur spécifique de 4,416 d'après Brisson. Les autres auteurs qui font mention de cette pierre, la placent tantôt parmi les saphirs, les topazes ou les rubis; tantôt parmi les diamans ou les hyacinthes. Mais M. Werner lui a donné une place particulière dans son système, et l'a mise à la suite du diamant et du chrysobéril : il l'a nommée *circon (silex circonius)*.

Les jargons, exposés au feu, n'y éprouvent aucune perte remarquable. Ayant fait rougir aussi fortement que possible 100 grains de cette pierre, je n'ai trouvé qu'un demi-grain de perte. J'ai répété cette opération pendant trois fois, et à chaque fois je les ai éteints dans l'eau. Les morceaux s'étoient fendillés; ceux qui étoient

---

Giessen, 1793; et M. Widenmann, dans son Manuel de Minéralogie; Leipzig, 1794.

(1) Cependant j'ai trouvé que tous les morceaux n'avoient pas la même pesanteur spécifique; celui qui en avoit le moins étoit encore de 4,530.

les plus clairs ont perdu leur couleur gris de fumée, et ont pris un aspect de quartz grisâtre; mais quelques morceaux plus foncés, de même que quelques parties des morceaux clairs, étoient devenus rougeâtres. Cependant il ne paroît pas qu'ils aient, par cette opération, perdu de leur dureté naturelle.

A

a. Pour préparer le jargon à l'analyse, j'en ai pris 200 grains; je les ai réduits en poudre impalpable dans le mortier de silex : cette poudre étoit couleur de chair; je l'ai mêlée avec partie égale de carbonate de potasse, et l'ai fait rougir pendant une heure dans un creuset d'argent. Le mélange étant retiré du feu s'est présenté sous la forme d'une masse agglutinée : je l'ai broyé, l'ai sursaturé d'acide muriatique, et l'ai mis en digestion. Mais je n'ai pas remarqué qu'il y eût la moindre action, et j'ai recueilli la poudre du jargon dans le même état que je l'avois employée : elle avoit seulement perdu demi-grain.

b. J'ai mêlé cette poudre avec cinq fois son poids de carbonate de potasse, et l'ai fait fortement rougir pendant cinq heures. Le mélange s'étoit durci; il étoit presque entré en fusion;

cependant j'ai trouvé, après avoir délayé la masse alcaline dans l'eau et l'avoir sursaturée et digérée avec l'acide muriatique, que la poudre n'avoit presque rien perdu; car l'ayant bien lavée, séchée et rougie, elle n'a pesé que 2 grains de moins.

c. Je l'ai mêlée encore une fois avec 1200 grains de carbonate de potasse, et l'ai fait rougir jusqu'à ce qu'elle fût parfaitement fondue; ensuite j'ai sursaturé la masse avec de l'acide muriatique: elle a laissé cette fois 197 grains de résidu.

d. J'ai mis ce résidu dans une cornue; j'y ai versé huit fois autant d'acide sulfurique concentré et une once d'eau; j'ai distillé à siccité: ensuite j'ai délayé le résidu dans l'eau; mais la pierre n'avoit presque rien perdu par ce procédé; car le résidu ayant été lessivé et séché, avoit encore l'aspect d'un sable fin: il pesoit 196 grains. La liqueur acide, saturée avec du carbonate de potasse, a déposé un grain de terre blanche.

L'opiniâtreté avec laquelle le jargon, traité de cette manière, s'opposa à l'analyse, fit refroidir le zèle que j'y mettois. Mais ayant remarqué depuis que les alcalis purs étoient préférables pour la décomposition des pierres pré-

cieuses dures, j'ai résolu de les employer pour celle du jargon, et j'ai fait les expériences suivantes.

B

a. J'ai fait rougir 200 grains de jargon, réduits en poudre fine, dans le creuset d'argent pendant deux heures, avec quatre fois leur poids de soude caustique, et j'ai donné assez de chaleur pour que la masse puisse toujours rester en fusion. Étant refroidie, elle étoit très-dure; je ne suis parvenu à la délayer dans l'eau qu'en l'arrosant souvent avec de l'eau bouillante. L'alcali paroissoit avoir perdu entièrement sa causticité; car cette dissolution avoit le goût d'une foible dissolution de carbonate alcalin. L'ayant sursaturée et digérée avec l'acide muriatique, je n'ai pas observé qu'il se soit déposé de silice; la partie non dissoute s'est déposée sur le filtre comme un sable fin: après l'avoir fait sécher et rougir, elle pesa 172 grains.

b. Le résidu, traité de nouveau avec quatre parties de soude caustique, a donné une masse poreuse très-compacte, qui, après avoir été digérée avec l'acide muriatique, a laissé un résidu de 148 grains.

c. Je les ai traités encore une fois avec 4 parties de soude caustique, et ensuite avec de l'a-

cide muriatique. Il a resté encore 127 grains.

d. Ce procédé, répété pour la quatrième fois, a laissé 97 grains.

e. N'ayant plus de soude caustique, j'ai préparé de la potasse caustique pure. J'ai mêlé les 97 grains avec six fois leur poids de potasse, et les ai fait rougir aussi fortement que possible pendant plusieurs heures; mais ce mélange a toujours resté en une fusion épaisse. La masse refroidie ne s'est pas facilement dissoute dans l'eau. L'ayant sursaturée et digérée avec l'acide muriatique, la dissolution totale du jargon s'est opérée cette fois-ci.

f. J'ai réuni toutes les dissolutions : ce mélange formoit une liqueur transparente un peu trouble, dans laquelle nageoient de petits flocons légers : je l'ai saturé avec du carbonate de potasse; la terre qui s'en est séparée a rendu la liqueur laiteuse. L'ayant jetée sur un filtre, elle s'y est rassemblée comme de la colle d'amidon, et s'est desséchée en grumeaux vitreux d'une couleur blanchâtre, passant au vert grisâtre. La liqueur, ainsi que l'eau de lavage séparée de cette terre, ayant été évaporée, a encore déposé une petite quantité de terre que j'ai rassemblée et ajoutée à la précédente.

g. J'ai traité la moitié de ce précipité, qui

contenoit les parties constituantes du jargon dans un état privé de leur forte attraction naturelle, avec une once d'acide muriatique. Après l'avoir fait digérer fortement, j'ai obtenu une dissolution jaunâtre qui étoit trouble; je l'ai étendue de beaucoup d'eau : la partie insoluble s'est déposée peu à peu. Après avoir décanté la liqueur, j'ai traité le résidu avec une égale quantité d'acide muriatique; j'ai filtré et j'ai fait sécher le résidu insoluble.

h. Comme mon but principal étoit de savoir s'il y avoit de la terre calcaire dans cette dissolution, j'ai précipité ce muriate par l'ammoniaque. Il s'est fait un précipité léger qui ressembloit à un mucilage transparent. La liqueur qui en fut séparée n'a été troublée ni par le carbonate d'ammoniaque, ni par le carbonate de potasse; cela prouve qu'il n'y avoit point de terre calcaire; ce qui a encore été constaté par plusieurs autres réactifs.

i. J'ai traité l'autre moitié du précipité *g* avec trois fois son poids d'acide sulfurique, et j'ai distillé à siccité. Ensuite j'ai délayé le résidu dans l'eau, et j'ai séparé la partie non dissoute. La dissolution de ce sulfate, traitée par réactifs convenables, s'est comportée comme la dissolution précédente faite avec l'acide muriatique.

k. J'ai calciné la terre restée des deux dissolutions *g* et *i*; elle a pesé 86 grains et demi, et avoit l'aspect d'un sable fin; je l'ai fait rougir dans le creuset d'argent avec 4 parties de carbonate de potasse, jusqu'à ce qu'elle fût entrée en fusion. La masse étoit encore dure et difficile à dissoudre dans l'eau; il s'en est séparé une terre lourde, fine, et pour ainsi dire ténace, qui, étant rassemblée et rougie, a pesé 28 grains et demi.

l. J'ai divisé la liqueur alcaline qui étoit claire et incolore, en deux parties. J'en ai saturé une partie avec de l'acide muriatique; il s'en est séparé une terre blanche mucilagineuse, qui étoit très-volumineuse, dont il ne s'est rien dissous dans un excès d'acide. J'ai étendu l'autre moitié d'une grande quantité d'eau; la liqueur, sursaturée d'acide muriatique, a resté claire et transparente; cela m'a persuadé que cette terre étoit de la silice pure, dont la quantité s'élevoit à 58 grains, en déduisant les 28 grains et demi de terre qui étoit restés expérience *k*, des 86 grains et demi de terre fondue avec le carbonate de potasse (1).

(1) Je suis ordinairement ce procédé avec les terres que je crois pouvoir considérer préalablement comme de la silice dans les analyses des pierres, et par là j'évite

m. J'ai fait bouilir les 28 grains et demi de terre expérience *k*, insolubles dans la potasse, avec une grande quantité d'acide nitro-muriatique. Il a resté un résidu qui, ayant été rougi, a pesé 16 grains.

n. J'ai fait rougir pendant quelques heures ces 16 grains avec six fois leur poids de carbonate de potasse. Ensuite j'ai délayé cette masse dans l'eau, et j'ai filtré la dissolution; je l'ai saturée avec l'acide sulfurique, cela ne l'a point troublée; mais l'ayant fait évaporer, elle s'est prise en gelée que j'ai évaporée à siccité, et ensuite dissoute dans l'eau. Il s'est déposé 3 grains de silice.

o. J'ai fait bouillir le résidu de la dissolution alcaline *n* avec de l'acide nitro-muriatique. La terre s'est beaucoup gonflée, elle est devenue comme une gelée, et la liqueur a pris une cou-

---

très-sûrement une erreur qui a peut-être été commise très-souvent, qui est de regarder sur-le-champ une terre qui paroît insoluble dans les acides comme de la silice. Je sursature la dissolution alcaline de la silice, après l'avoir étendue d'eau, avec un acide; mais il ne se fait point de précipité; car dans ce cas-ci la silice se comporte comme une terre vraiment dissoluble. Je la fais évaporer à siccité, et je dissous le sel dans l'eau; alors je trouve la silice, qui avoit été tenue en dissolution au fond du vase, sous la forme de grains cristallins.

leur verdâtre. J'ai étendu la dissolution avec de l'eau ; je l'ai filtrée, l'ai mêlée avec la dissolution nitro-muriatique expérience *m*, et j'y ai ajouté du prussiate de potasse. Le précipité (1) étoit d'un vert gris; l'ayant fait rougir, il n'a pesé qu'un demi-grain, que l'on peut évaluer à un quart de grain d'oxide de fer.

p. La partie terreuse que l'acide nitro-muriatique tenoit encore en dissolution, précipitée par le carbonate de potasse, avoit une couleur blanche; elle s'est comportée de même que la terre obtenue des premières dissolutions.

q. Le restant de la terre non décomposée pesoit encore 5 grains; je l'ai considéré comme un reste de jargon non attaqué, mais qui étoit en trop petite quantité pour être analysé.

C

Maintenant, j'ai passé à l'examen de la partie terreuse du jargon dissoute dans l'acide.

a. La dissolution du sulfate B *i* devoit, suivant tous les principes, contenir ou de l'alu-

---

(1) J'ai observé quelques phénomènes, en essayant ce précipité, occasionnés par le prussiate de potasse, qui m'ont fait présumer une trace de nickel; mais n'en ayant pas rencontré dans toutes les autres analyses du jargon, j'ai considéré ce phénomène comme accidentel.

mine, ou de la magnésie, ou bien un mélange de ces deux terres. Cependant elle n'avoit point le goût d'alun ou de sulfate de magnésie, car on ne pouvoit là distinguer du goût de l'acide sulfurique, excepté qu'elle étoit astringente. J'ai essayé à faire cristalliser cette dissolution; à cet effet, je l'ai fait rapprocher, j'y ai ajouté une suffisante quantité de carbonate de potasse, et j'ai attendu pour voir s'il se formeroit des cristaux d'alun. En la faisant évaporer, il s'est, à la vérité, déposé une croûte cristalline d'un blanc de lait, qu'on ne peut cependant pas regarder comme de l'alun, mais comme du sulfate de potasse mêlé d'une petite quantité de la terre tenue en dissolution.

b. Pour pouvoir faire encore beaucoup d'essais, j'ai redissous ce dépôt salin dans l'eau; et pour avoir toute la partie terreuse du jargon, j'ai fait dissoudre, dans de l'acide sulfurique étendu d'eau, la partie de terre précipitée par l'ammoniaque de la dissolution du muriate B *g*, ainsi que celle précipitée par le carbonate de potasse dans la dissolution nitro-muriatique B *p.*, et je les ai réunies à la dissolution précédente.

c. Voulant reconnoître la partie métallique du jargon, je n'ai employé que le prussiate de potasse. Par la première quantité que j'y ai mise,

il s'est fait un précipité vert d'olive sale; mais par une plus grande quantité, le précipité est devenu d'un bleu foncé; après qu'il se fut déposé, je l'ai lavé et rassemblé: il pesoit 3 grains; mais l'on ne peut y évaluer le fer qu'au quart, c'est-à-dire à trois quarts de grain.

d. Après cela, j'ai saturé la dissolution sulfurique avec du carbonate de potasse cristallisé; la terre qui s'est précipitée a rendu la dissolution laiteuse. Je l'ai soumise, encore humide, aux expériences suivantes.

e. Mise dans l'acide sulfurique affoibli, et chauffée légèrement, elle s'est dissoute sans faire effervescence, quoique je l'eusse précipitée par le carbonate de potasse, ce qui prouve que cette terre n'a aucune affinité avec l'acide carbonique. L'acide sulfurique dissout cette terre très-abondamment; j'ai donc continué d'y ajouter de la terre jusqu'à ce que la dernière quantité ait rendu la dissolution trouble, ce qui a disparu en ajoutant un peu d'acide sulfurique; en sorte que la dissolution est redevenue très-claire. Après le refroidissement, elle s'est prise en gelée blanche opaque; j'y ai ajouté un peu d'acide sulfurique, et l'ai mise à une douce chaleur; le tout s'est redissous, et ne s'est plus figé en refroidissant. L'ayant laissée à une douce cha-

leur sans l'agiter, j'ai trouvé, au bout de quelques jours, que la plus grande partie s'étoit cristallisée en petits groupes formés par des prismes quadrangulaires applatis, dont les rayons partoient tous d'un centre commun et se terminoient en pointe aiguë. Ils n'étoient pas aussi acides, mais ils laissoient, de même que la dissolution, un goût astringent; ils se dissolvoient dans l'eau en perdant leur transparence. Leur dissolution a donné encore quelques grains cristallisés, et ensuite elle s'est épaissie en masse informe.

f. L'acide acéteux, concentré par la gelée, dissout cette terre très-facilement, et acquiert le même goût. Cette dissolution se dessèche en un résidu pulvérulent qui reste sec à l'air.

g. J'ai mis une certaine quantité de la terre du jargon, encore humide, dans une dissolution de potasse caustique, et je l'ai fait bouillir. La terre s'est divisée en flocons légers, mais elle n'a pas été dissoute.

h. Toutes ces expériences prouvent que cette terre diffère beaucoup de l'alumine. Le goût de ce sulfate avoit déjà fait connoître que ce ne pouvoit être de la magnésie; mais le manque totale d'affinité de cette terre pour l'acide carbonique l'a encore constaté plus efficacement. Cependant, pour ne rien laisser échapper, j'en

ai fait dissoudre une certaine quantité dans l'acide sulfurique; j'ai saturé la dissolution à chaud avec de la craie, et, après le refroidissement, j'ai filtré la liqueur; mais ni la saveur ni les réactifs n'ont pu y démontrer la moindre trace de magnésie.

i. Cette terre, essayée au chalumeau avec du phosphate de soude, n'a pas voulu s'y dissoudre; elle a resté intacte dans la perle vitreuse et claire. Fondue dans la petite cuiller d'argent avec le carbonate de soude, elle n'en a pas été attaquée; mais dans le verre de borax elle s'est dissoute totalement peu à peu, et la perle qui en a résulté étoit parfaitement claire et incolore.

D'après ces connoissances des propriétés de la terre du jargon, je crois pouvoir la considérer comme une nouvelle terre simple particulière, et je lui donne le nom de *circone* (*terra circonia*), jusqu'à ce qu'on l'ait rencontrée dans d'autres pierres, et qu'on y ait découvert des propriétés qui puissent lui procurer une meilleure dénomination.

Je souhaite que cette découverte attire toute l'attention dont je la crois digne, et qu'elle intéresse assez un ou plusieurs habiles chimistes pour répéter l'analyse du jargon, et pour la constater ou la vérifier.

Il reste encore à déterminer les proportions

du jargon. Il est assez naturel que lorsque l'on rencontre des parties constituantes nouvelles qui ne sont pas encore connues, et que l'on ne peut pas traiter suivant les procédés généraux, qu'on éprouve plus de difficulté à déterminer exactement leurs proportions, ce que l'on ne peut même exiger d'un chimiste, que lorsqu'il connoît déjà parfaitement bien les propriétés d'un corps.

Comme j'ai obtenu de ces 200 grains de jargon soumis à l'expérience :

Silice . . . . B	*l* . .	58	} 61
	n . .	5	
Oxide de fer	*o* . .	$\frac{1}{4}$	} 1
C	*c* . .	$\frac{3}{4}$	
Restant du jargon non décomposé B *q*			5
Il resteroit pour la nouvelle terre (la circone).			133
			200

En supposant que ces 5 grains de jargon non décomposés eussent contenu les mêmes proportions, alors 100 grains de jargon seroient composés de :

Silice	31,50
Oxide de fer	0,50
Circone	68
	100

DEUXIÈME SECTION.

Des expériences répétées m'ayant fait connoître l'action beaucoup plus forte des dissolutions alcalines caustiques sur les pierres gemmes, je n'ai pu me refuser de les essayer avec le jargon; mais, pour ne pas trop agrandir cette dissertation, je ne détaillerai ici que le procédé analytique qui me paroît le plus convenable.

A

a. J'ai concassé 100 grains de jargon en morceaux choisis dans un mortier d'acier, ensuite je les ai réduits en poudre impalpable dans le mortier de silex, en ayant le soin d'humecter la poudre; après l'avoir fait rougir, j'ai trouvé une augmentation d'un demi-grain.

b. J'ai fait fortemenl digérer la poudre avec un mélange d'une once et demie d'acide muriatique, et d'une demi-once d'acide nitrique: j'ai filtré la dissolution et l'ai saturée avec l'ammoniaque; il s'est fait un précipité brun qui pesoit 2 grains. Ce précipité, traité à froid avec l'acide muriatique, s'est dissous, et une partie du précipité resté insoluble a été séparée par le filtre. Le fer fut précipité de sa dissolution jaunâtre par l'ammoniaque: rassemblé et rougi sur

un charbon, il apparut sous la forme de grains noirs brillans, attirables à l'aimant, et pesoit un demi-grain.

L'autre partie qui ne s'étoit pas dissoute avoit encore une couleur jaunâtre; elle fut de même rougie sur le charbon; elle a pris dans le premier moment une couleur matte d'un brun noir : ce phénomène n'arrive ordinairement qu'avec l'oxide blanc de manganèse. Le poids de cette partie fut de trois quarts de grain.

c. J'ai mêlé la poudre du jargon extraite par les acides, ainsi que ce résidu de trois quarts de grain, dans le creuset d'argent avec une dissolution de 600 grains de potasse caustique: évaporée à siccité et rougie assez fortement pendant deux heures, la matière a resté en fusion épaisse. Après le refroidissement, elle a été délayée dans l'eau. La poudre, séparée de la liqueur alcaline, lavée et séchée à une douce chaleur, pesoit 128 grains.

d. La liqueur alcaline *c*, qui étoit très-claire, a été saturée avec de l'acide sulfurique; elle ne s'est point troublée, et ce n'est qu'après avoir évaporé la liqueur à siccité, et l'avoir ensuite redissoute dans l'eau, qu'il s'est déposé de la silice qui, après avoir été rougie, a pesé 3 grains.

e. La poudre, exp. *c*, préparée à la disso-

lution dans les acides, a été mêlée avec huit fois son poids d'eau; ensuite j'y ai ajouté une suffisante quantité d'acide sulfurique étendu d'eau, et l'ai mise à une douce chaleur; elle s'est dissoute totalement peu à peu : la dissolution étoit claire et incolore. Après le refroidissement, il s'est formé, sur les parois et au fond du verre, une croûte saline composée de grains cristallins, qui s'est redissoute en ajoutant beaucoup d'eau. La dissolution incolore a été évaporée à une douce chaleur; vers la fin de l'évaporation, elle s'est prise en une gelée claire et homogène.

f. Cette gelée a été arrosée de beaucoup d'eau et mise en digestion; elle s'est délayée en grains mucilagineux transparens; je les ai recueillis sur un filtre et séchés; ils avoient l'aspect d'un sable vitreux. Rougis avec 4 parties de carbonate de potasse, et ensuite délayés dans l'eau, il s'en est séparé trois grains de terre. L'acide sulfurique a précipité la silice de cette dissolution sous la forme d'une gelée; après l'avoir fait rougir, elle a pesé 24 grains.

g. J'ai fait redissoudre les 3 grains de terre expérience *f*, et les ai ajoutés au reste de la dissolution; ensuite j'en ai précipité la circone à chaud par le carbonate de potasse; je l'ai lavée et l'ai fait sécher à l'air; elle étoit légère, d'un

blanc un peu rougeâtre, et pesoit 122 grains. En ayant fait rougir la quatrième partie, elle n'a plus pesé que 17 grains un quart; ce qui feroit pour le total 69 grains.

Ainsi 100 parties de jargon contiennent:

Circone	*g*		69
Silice	*d* .	3	
	f .	24	
		27	
Dont il faut déduire . .	*a* .	½	
		26 ½ . . .	26,50
Oxide de fer . .	*b* . . . . :		0,50
			96
	Perte		4
			100

B

J'ajouterai ici un extrait de quelques-unes de mes autres analyses du jargon, ainsi que quelques observations sur les propriétés de la circone.

a. La séparation totale de la silice et de la circone, de même que la détermination exacte de leurs proportions, deviennent très-difficiles à cause de la combinaison et de la dissolution intimes de ces deux terres l'une par l'autre. La meilleure manière d'y parvenir est le procédé que je viens

de décrire, aussi je le recommande comme le plus sûr. Il paroît néanmoins que la quantité de silice varie dans les jargons; ce que la petite différence de leur pesanteur spécifique paroît aussi indiquer.

b. Si après avoir délayé la masse alcaline obtenue par la fusion du jargon avec la potasse, on ajoute à ce mélange, tout de suite, un excès d'acide, tout est dissous sans qu'il reste de résidu. La terre précipitée de ces dissolutions se durcit, par la dessiccation à la chaleur, en grumeaux transparens, durs, vitreux, lourds et cassans, qui, à l'instant où on les retire de la chaleur, se brisent violemment en faisant beaucoup de bruit: si l'on n'a pas eu le soin de les renfermer dans un papier, il y en a une partie qui est jetée au loin. Plus le degré de chaleur auquel l'on a séché cette terre a été considérable, et plus elle devient insoluble dans les acides.

c. L'ébullition du jargon brut avec les acides ne paroît pas être suffisante pour en extraire le fer. Si l'on fait donc redissoudre le précipité de circone dans un acide, et qu'on y ajoute du prussiate de potasse, ce fer se fait aussitôt reconnoître par un précipité bleu, qui est plus ou moins clair. Mais ce moyen n'est pas propre à séparer le fer, car il se précipite en même temps

une assez grande quantité de circone, qu'on ne peut pas ensuite séparer facilement : aussi cet oxide de fer, après avoir été calciné, a-t-il une couleur rouge pâle, et est à peine attirable à l'aimant. Ainsi ce procédé, pour séparer la circone de l'oxide de fer, peut-il bien servir à se procurer de la circone pure, mais non pas à déterminer exactement les proportions de cette terre.

d. Pour que la circone soit soluble dans les acides, il faut la faire sécher à une douce chaleur ; car si on la fait rougir, elle devient absolument insoluble dans ces agens chimiques, et on est obligé de la traiter de nouveau avec la potasse pour la rendre soluble.

e. Il faut prendre garde, en précipitant la circone de sa dissolution, de ne pas ajouter un excès de carbonate de potasse, car sans cela elle se redissout soit en partie, soit en totalité, suivant la quantité de carbonate de potasse ; mais cela n'a pas lieu avec la potasse caustique.

f. De toutes les dissolutions de la circone dans les acides, c'est le muriate de circone qui a le plus de penchant à la cristallisation ; car si l'on fait évaporer ce muriate spontanément, il se cristallise en aiguilles divergentes comme des rayons, qui n'attirent point l'humidité de l'air.

g. L'expérience suivante prouve que la circone n'est pas propre à la vitrification. J'ai exposé, à un feu violent et continué, une fritte de 60 grains de circone et de 40 grains de carbonate de potasse dans un creuset d'argile; mais il n'y a pas eu de combinaison, et même les deux substances s'étoient séparées. L'alcali s'étoit attaché, sur les côtés du creuset, en grains durs, et la circone s'etoit rassemblée vers le centre, sous la forme d'une poudre grossière, maigre, légèrement agglutinée, qui avoit une couleur jaunâtre.

XIII.

Analyse de la Hyacinthe.

En faisant connoître la circone comme une nouvelle terre simple, j'ai témoigné le desir de voir cette découverte constatée et agrandie par les travaux de quelques habiles chimistes; mais ce souhait a resté inaccompli, excepté quelques petites expériences faites par M. Gmelin. Les chimistes ont sûrement été retenus de se convaincre eux-mêmes de la vérité de mes expériences par la grande difficulté qu'ils ont eue à se procurer des quantités de jargon assez considérables pour en faire l'analyse. Je crois par

conséquent qu'ils seront flattés d'apprendre que cette terre est contenue dans une pierre qu'ils pourront se procurer facilement en grande quantité; cette pierre est la hyacinthe. Cette nouvelle paroîtra peut-être étrange au premier moment, parce que, d'après l'analyse de Bergmann, qui a été reçue généralement, elle doit contenir

Alumine	40
Silice	25
Chaux	20
Oxide de fer	13
	98

Cependant, pour lever les doutes que l'on pourroit avoir sur l'exactitude de mon analyse, je crois devoir prévenir que ce n'est pas le résultat d'une seule analyse, mais celui de plusieurs analyses complètes faites à diverses époques avec les hyacinthes.

La patrie des hyacinthes que j'ai employées à cette analyse, est le Ceylan. Je n'ai pas encore examiné si les pierres que l'on trouvoit dans les pays européens, tels que dans la Bohême, l'Italie, la France, et auxquelles on donne le nom de hyacinthe, en étoient véritablement.

J'ai trouvé la pesanteur spécifique des hya-

cinthes presque égale à celle du jargon, savoir de 4,545 à 4,620. Je me dispenserai d'autant plus de donner un récit complet des analyses répétées faites avec les hyacinthes, que ce que j'ai dit dans la deuxième section de l'analyse du jargon peut en général se rapporter ici à l'analyse des hyacinthes.

a. J'ai réduit 100 grains d'hyacinthe en poudre impalpable dans le mortier de silex; ils ont augmenté, par cette opération, d'un demi-grain; ce qui prouve que leur dureté ne diffère pas beaucoup de celle du jargon.

b. Je les ai fait digérer avec 2 onces d'acide nitro-muriatique, et j'ai ensuite saturé celui-ci avec du carbonate de potasse; il s'est fait un précipité, qui, étant séché, a pesé 3 grains et demi. J'ai versé de l'ammoniaque sur ce précipité; mais il n'en a point été dissous, et l'ammoniaque a resté incolore. Après l'avoir décanté, j'ai traité ce précipité avec de l'acide muriatique, qui a dissous le fer et a laissé une terre blanche; l'ayant calcinée, elle a pesé un grain et demi. Le fer fut précipité de sa dissolution par l'ammoniaque; après l'avoir fait rougir il a pesé un demi-grain; il étoit devenu noir et brillant. J'ai essayé cet oxide en le fondant au chalumeau avec du phosphate de soude et d'ammoniaque, pour

voir s'il contenoit du manganèse ; mais je n'en ai pas trouvé la moindre trace.

c. Après avoir extrait ces hyacinthes avec de l'acide nitro-muriatique, j'y ai ajouté le demi-grain de terre de l'exemple *b*, et je les ai fait rougir de même que le jargon, avec six fois leur poids de potasse. Après le refroidissement, j'ai délayé la masse dans l'eau ; j'ai filtré la dissolution pour en séparer la terre insoluble ; j'ai bien lavé cette dernière et l'ai fait sécher ; elle a pesé 123 grains.

d. J'ai saturé la dissolution alcaline avec de l'acide muriatique, et l'ai fait évaporer ; au commencement elle a resté claire ; mais vers la fin il s'en est séparé une certaine quantité de silice, qui, après avoir été calcinée, a pesé 6 grains.

e. J'ai mêlé les 123 grains de terre insoluble *c* avec de l'eau, et ensuite je l'ai arrosée avec une quantité suffisante d'acide muriatique. Tout a été dissous à une douce chaleur, à l'exception d'un petit résidu très-peu considérable. Lorsque cette dissolution fut évaporée jusqu'à la huitième partie, elle s'est prise en une gelée claire et transparente. J'ai versé de l'eau sur cette gelée, et l'ai mise en digestion, en ayant

soin de la remuer souvent. La silice s'en est séparée sous la forme de grains mucilagineux et très-volumineux. Je l'ai rassemblée, l'ai bien lavée, et l'ai calcinée; elle a pesé 23 grains et demi.

f. La dissolution, qui étoit maintenant débarrassée de silice, a été décomposée à chaud par le carbonate de potasse; la terre qui s'en est séparée, desséchée à l'air, pesoit 114 grains: c'étoit de la circone pure. J'en ai pris la quatrième partie et l'ai fait rougir; elle n'a plus pesé que 16 grains et demi: ce qui seroit par conséquent pour le tout 66 grains.

g. J'ai réuni les 6 grains de silice obtenus de l'expérience *d* avec les 23 grains et demi de l'expérience *e*, ce qui faisoit en tout 29 grains et demi, et les ai mêlés avec quatre fois autant de carbonate de potasse; j'ai fait rougir ce mélange. Après le refroidissement, j'ai dissous la masse alcaline dans l'eau; elle a laissé un résidu que j'ai traité avec l'acide muriatique. Cette dissolution muriatique ayant été saturée de carbonate de potasse, a encore déposé de la circone, qui, après avoir été rougie, a pesé 4 grains. En déduisant cette quantité de celle de la silice, il reste pour cette dernière 25 grains et demi.

Ainsi 100 parties d'hyacinthe sont composées de:

Circone	f	66	}	70
	g	4		
Silice	g	25 ½		
Dont il faut déduire	a	½		
		25		25
Oxide de fer	b			0,50
				95,50
Perte				4,50
				100

Ce que j'ai dit dans l'analyse précédente du jargon sur la proportion variable des parties constituantes, ainsi que sur la séparation du fer et de la circone par le prussiate de potasse, peut se rapporter ici à l'analyse des hyacinthes.

Il faut donc considérer à l'avenir le jargon et la hyacinthe comme deux espèces, ou deux variétés d'une même espèce de pierre nouvelle. Mais à laquelle de ces deux pierres faudra-t-il donner la préférence pour donner un nom à l'espèce? Le jargon est, à la vérité, déjà en possession de ce droit; mais ne seroit-il pas bien plus convenable de le donner maintenant à la hyacinthe, qui est une pierre précieuse connue bien plus anciennement que le jargon, et plus

estimée. En ce cas, il faudroit changer son nom de terre de circone en celui de terre de hyacinthe.

XIV.

Analyse du Schorl rouge de Hongrie.

Le fossile connu sous le nom de *schorl rouge*, qu'on trouve à Boinik (1) en Hongrie, dans une roche de quartz entre-mêlée de couches de schiste micacé, a une couleur rouge brunâtre claire. Les morceaux que je possède présentent la forme d'un prisme rectangle à quatre pans, fortement strié ou sillonné dans sa longueur ; les plus larges ont un demi-pouce. Ordinairement il sont plus minces, et souvent ce ne sont que des cristaux en forme d'aiguilles. La surface des cristaux est striée ; elle a un éclat très-vif, ainsi que les faces que présentent les fragmens nouvellement cassés. La cassure en travers est feuilletée ; celle en longueur tient le milieu entre le feuilleté et l'inégal, et en quelques endroits elle est conchoïde (2). Les esquilles

(1) M. de Born dit qu'il se trouve à Rhoniz, *V.* Catal. méth. et raisonné de la Collect. de Fossiles, t. I, p. 168.

(2) C'est M. le comte de Würben, à Vienne, qui a eu la bonté de me donner la quantité de ce fossile nécessaire à l'analyse, quoiqu'il soit encore très-rare.

et les bords minces de cette pierre sont translucides comme la mine d'argent rouge clair, à laquelle elle ressemble assez. Elle se casse facilement en petits morceaux très-aigus, qui cependant sont difficiles à broyer. La couleur de la poudre qui en résulte tient le milieu entre le jaune orange et le rouge de brique. Sa pesanteur spécifique est de 4,180.

La forme prismatique des cristaux, et leur surface sillonnée et striée ont sans doute été le motif qui a fait classer cette pierre parmi les schorls; d'un autre côté sa cassure et sa couleur l'ont fait ranger parmi les grenats.

Les expériences suivantes prouvent que ce corps, bien loin d'appartenir à aucune de ces deux espèces, ne doit pas même être rangé parmi les terres, et qu'il forme une substance métallique particulière.

A

a. Un morceau de ce fossile, exposé dans un creuset d'argile au four de porcelaine, n'a perdu ni sa forme ni son éclat; sa couleur seulement avoit changé, et avoit passé à un brun plus foncé.

b. Un autre morceau, qui avoit été exposé au même degré de chaleur, dans un creuset brasqué, s'étoit brisé en petits fragmens angu-

leux ; la couleur rouge avoit été changée en un brun clair et terne ; son éclat avoit presque totalement disparu.

c. Traité au chalumeau sur un charbon, il ne s'est point dissous dans le phosphate de soude et d'ammoniaque ; le petit globule qu'il avoit formé étoit opaque et d'un rouge pâle grisâtre ; une légère pression le réduisit en une poudre grossière.

d. Traité avec le borax, il s'est dissous, et a formé un globule d'un rouge hyacinthe.

e. Ce fossile, réduit en poudre et mêlé avec le carbonate de soude dans une petite cuiller, s'y est dissous peu à peu. Après le refroidissement, le globule étoit opaque et présentoit une couleur rouge blanchâtre.

B

Pour connoître l'action des acides sur ce corps, j'ai introduit dans quatre fioles une quantité de ce fossile réduit en poudre, et j'ai versé sur la première de l'acide sulfurique, sur les suivantes, de l'acide nitrique, muriatique, et nitro-muriatique ; je les ai fait digérer à chaud pendant un temps assez considérable ; mais aucun des acides ne l'a attaqué, et j'ai retiré des fioles la substance sans qu'elle ait subi aucune altération.

C

J'ai fait rougir pendant une heure 100 grains de cette substance pulvérisée, avec quatre fois leur poids de potasse pure; après le refroidissement, j'ai délayé ce mélange avec de l'eau, j'y ajoutai de l'acide muriatique en excès, et l'ai mis en digestion pendant quelque temps. Il m'a paru qu'il ne s'en étoit dissous qu'une très-petite quantité. La partie insoluble s'est déposée au fond du vase comme une matière visqueuse, blanche et très-pesante : je n'ai pu la séparer par le filtre. La liqueur qui passoit étoit trouble et avoit un aspect laiteux. J'ai donc délayé toute la matière dans une plus grande quantité d'eau, je l'ai laissé déposer pendant vingt-quatre heures, et j'ai décanté ensuite ce qui étoit clair. Le dépôt qui a resté, évaporé jusqu'à siccité, a repris une couleur rougeâtre.

Présumant, par ce phénomène, que la pierre n'avoit point été entièrement attaquée, j'ai fait rougir une seconde fois le résidu avec 200 grains de potasse pure; puis je l'ai délayé avec de l'eau et sursaturé d'acide muriatique. Le mélange avoit le même aspect laiteux, et il l'a conservé, malgré que je l'aie laissé pendant quelques jours en repos. Je l'ai ensuite étendu d'une suffisante quan-

tité d'eau, et l'ai fait bouillir un instant : par ce moyen, la terre s'est séparée en flocons ; je l'ai versée sur un filtre, auquel elle s'est attachée si fortement, qu'après la dessiccation, il étoit difficile de la séparer du papier.

Les différentes expériences auxquelles j'ai soumis ensuite ce que j'ai pu détacher du filtre, m'ont bientôt fait connoître que j'avois à faire à un oxide métallique particulier.

D

J'ai répété la décomposition de cette substance avec quelques changemens, afin d'éviter la difficulté que j'avois éprouvée à séparer le dépôt.

J'ai fait rougir, dans un creuset de porcelaine, 200 grains de ce fossile réduit en poudre, avec 1000 grains de carbonate de potasse. Le mélange fut bientôt en fusion ; je l'ai versé ensuite sur une plaque, où il s'est pris en une masse solide d'un gris blanchâtre, qui offroit à sa surface des cristaux en forme d'aiguilles : sa cassure étoit fibreuse. Je l'ai réduite en poudre, et l'ai délayée avec de l'eau bouillante. Il s'est déposé bientôt une poudre blanche que j'ai séparée du liquide, et qui, séchée, s'est présentée comme une terre blanche et légère, pesant

328 grains. J'ai s'aturé la liqueur qui avoit passé à travers le filtre avec de l'acide muriatique, et j'ai obtenu 8 grains d'une terre mucilagineuse, qui consistoit moitié en silice, moitié en alumine.

E

J'ai soumis les 328 grains de terre blanche à une série d'expériences, dont voici le résultat.

Action des acides.

Traitée avec de l'acide sulfurique étendu d'eau et tiédie, elle s'y est entièrement dissoute. La liqueur, qui étoit claire, ayant été mise en évaporation à l'air, s'est convertie en une matière blanche, gélatineuse et opaque.

b. L'acide nitrique l'a également dissoute : la combinaison qui en est résultée étoit transparente. Exposée à l'air, la dissolution a pris une consistance huileuse : j'y ai trouvé de petits cristaux transparens qui affectoient la forme d'un rhombe alongé, et qui, par la troncature des deux pointes opposées, sembloient prendre celle d'une table hexagone.

c. La dissolution dans l'acide muriatique forme une espèce de gelée jaunâtre et transparente, dans laquelle j'ai trouvé une grande

quantité de cristaux transparens de forme cubique.

La dissolution de cette terre dans les acides donne toujours 3 à 5 pour 100 de silice : une quantité plus considérable entre en dissolution, et occasionne la gelée qui se forme, et empêche une cristallisation régulière.

2. *Action des réactifs sur cette même substance.*

Les dissolutions de cette terre dans les acides sont précipitées :

a. Par le carbonate de potasse, en une matière blanche et floconneuse ;

b. Par l'ammoniaque, de la même manière.

c. Le prussiate de potasse occasionne un précipité très-abondant, d'une couleur mélangée de vert de pré et de brun.

d. L'infusion de la noix de galle produit un précipité très-volumineux d'un brun rouge : lorsque la dissolution n'a pas été trop étendue d'eau, elle se caille comme du sang. La liqueur séparée de ce précipité n'est point troublée par le mélange des alcalis ; le précipité, lavé et séché, ressemble au kermès minéral (oxide d'antimoine sulfuré rouge). 15 grains de ce précipité ayant été chauffés dans un petit creuset, ont repris

leur couleur blanche, et ont perdu 7 grains de leur poids.

e. L'acide arsenique occasionne un précipité blanc.

f. L'acide phosphorique de même.

g. Les acides tartareux forment un dépôt blanc, qui, dans le même instant, se redissout, et la liqueur redevient claire.

h. L'acide oxalique agit de même.

i. J'ai introduit une lame d'étain dans un petit flacon rempli d'une dissolution de cette terre par l'acide muriatique : il s'est formé quelques minutes après, dans le liquide, autour de la lame, une couleur rose pâle, qui bientôt s'est changée en une belle couleur de rubis.

k. J'ai mis dans un autre flacon plein d'une même dissolution, étendue de 6 parties d'eau, un morceau de zinc : la couleur s'est changée en violet qui, peu à peu, a passé au bleu d'indigo. J'ai versé cette liqueur bleue dans une capsule, et l'ai exposée à la chaleur ; elle s'est décolorée peu à peu, et a déposé une poudre blanche très-volumineuse qui, séparée par le filtre et dissoute de nouveau dans l'acide muriatique, reprit les mêmes propriétés qu'elle avoit avant.

l. J'ai ajouté à la dissolution muriatique la

liqueur acidule hydro-sulfurée d'Hanemann; mais elle n'en a pas été altérée.

m. Le sulfure d'ammoniaque de Bequin la précipite en vert bleuâtre, et la liqueur prend une couleur verte sale. Si l'on verse ce réactif sur la terre desséchée et blanche, cette dernière prend sur-le-champ une couleur verte tirant sur le brun.

3. *Essais par la voie sèche.*

a. 50 grains de cette terre, calcinés dans un creuset, se sont réduits à 38: tant qu'elle fut pénétrée de calorique, elle conserva une couleur jaune paille qui s'évanouit par le refroidissement. Cette terre, ainsi calcinée, résiste alors à l'action des acides.

b. Lorsqu'on chauffe cette terre au chalumeau sur un charbon, elle prend une couleur rougeâtre, puis elle passe au bleu d'ardoise, et se fond en même temps en un globule informe, dont la surface est cristallisée en aiguilles. Cette fusion est peut-être due à une petite partie d'alcali qui se trouve en combinaison avec la terre.

c. Fondue avec le phosphate ammoniaco de soude, ou avec le borax et avec le carbonate de soude, cette terre présente les mêmes phéno-

mènes que la pierre brute traitée avec les réactifs.

d. Cette terre, mêlée d'un flux convenable et étendue sur la porcelaine, donne une belle et bonne couleur d'un jaune paille pur : la pierre brute a donné la même couleur.

e. J'ai encore tenté la réduction de cette terre, et pour y parvenir, j'en ai mêlé 60 grains avec 30 de résine blanche, et j'ai exposé à une douce chaleur; aussitôt que la flamme eut cessé, la terre reparut blanche. Je l'ai divisée en deux parties égales, dont l'une fut mêlée avec 20 grains de verre blanc pilé, et 10 grains de borax calciné, puis mise dans un creuset de charbon; l'autre fut mise dans un creuset de charbon, et recouverte avec un mélange de verre et de borax. Les deux creusets furent exposés au feu du four à porcelaine; ils ont donné un produit semblable qui consistoit en une scorie fondue irrégulièrement, dont la surface étoit brunâtre et le dessous d'un gris bleuâtre. La cassure étoit poreuse, parsemée de grandes boursoufflures, dont l'intérieur paroissoit strié.

On peut donc ranger ce minéral au nombre de ceux qui ne paroissent pas susceptibles de se réduire en un bouton métallique bien fondu.

F

La somme de toutes ces expériences me fournit assez de raisons pour considérer le schorl rouge de Hongrie comme un oxide métallique naturel. Les phénomènes principaux qui m'y ont déterminé sont, 1°. que la calcination fait passer la terre blanche à une couleur jaune, puis au rougeâtre; 2°. que, calcinée avec le charbon, elle devient bleuâtre; 3°. qu'elle donne un émail jaune; 4°. que ses dissolutions dans les acides sont précipitées par les prussiates, la noix de galle et les sulfures alcalins; 5°. que l'étain et le zinc la réduisent, par la voie humide, sous forme de flocons foncés, et en donnant à la liqueur une couleur rouge et bleue; et enfin, 6°. qu'elle paroît avoir une grande affinité pour l'oxigène. Il paroît même que la pierre naturelle n'est insoluble dans les acides que parce qu'elle est entièrement saturée d'oxigène, et qu'on est obligé de lui en faire perdre une partie en la faisant rougir avec des alcalis. Il m'est arrivé de n'avoir fait rougir cette pierre qu'avec 2 parties d'alcali, et alors la terre que j'obtenois n'étoit ni aussi blanche ni aussi légère que celle que j'obtenois en la calcinant avec 5 ou 6 parties d'alcali, et elle ne se dissolvoit qu'imparfaite-

ment dans l'acide muriatique, et nullement dans l'acide sulfurique ou nitrique.

Il faut aussi ajouter que le muriate de cette terre, après avoir été réduit et coloré en bleu par le zinc, ayant été exposé pendant quelque temps à la chaleur dans une capsule ouverte, a perdu sa couleur et déposé une terre blanche en absorbant de l'oxigène.

Une autrefois, ayant mis une dissolution muriatique saturée en évaporation, afin d'obtenir des cristaux, le métal s'est sursaturé d'oxigène, et la liqueur s'est troublée et est devenue laiteuse sans qu'un excès d'acide ait pu la rendre claire et limpide.

Parmi les propriétés caractéristiques qui démontrent jusqu'à l'évidence que cette substance est un métal particulier, celle d'être précipitée très-abondamment en brun rouge par la noix de galle, est une des plus saillantes et des plus distinctives.

Quant à la dénomination de ce métal, n'ayant pu trouver de nom qui indiquât ses propriétés, j'ai préféré lui en donner un absolument insignifiant, et qui, en conséquence, ne puisse pas donner lieu à des idées fausses. J'ai tiré son nom de la mythologie, ainsi que je l'avois déjà fait pour l'urane; et, en honneur des Titans, les pre-

miers enfans de la terre, j'ai nommé ce métal *Titanium*, dont cet oxide naturel fera la première, mais pas la seule espèce, ainsi qu'on le verra par l'analyse suivante.

X V.

Analyse d'un nouveau fossile de Passau.

PARMI les divers fossiles cristallisés que le professeur *Hunger* a découverts dans l'évêché de Passau, il en est un très-intéressant dont on ne connoissoit point encore les parties constituantes.

La forme de cette substance est le prisme tétraèdre rhomboïdal, ayant depuis un quart de ligne jusqu'à un quart de pouce de longueur. La couleur de ces cristaux est le brun noirâtre, tirant plus ou moins sur le rouge ou le gris. Les faces latérales du prisme font alternativement un angle de 45 degrés et un autre de 135. La surface des cristaux est lisse et éclatante; la cassure en largeur est presque matte; celle en longueur est d'un éclat moyen.

Les plus petits cristaux de cette substance sont translucides; les autres ne le sont que sur

les bords, et quelquefois ils sont même entièrement opaques. Ces cristaux sont fragiles, cependant assez dificiles à pulvériser; la poudre qu'on en obtient est d'un blanc rougeâtre.

Ce fossile se trouve dans le voisinage de Passau; quelquefois, mais plus rarement, dans les cantons qui environnent cette ville. Les cristaux sont ordinairement épars dans une roche à gros grains, dont la plus grande partie est composée d'un feld-spath blanc grisâtre, ou tirant sur le vert, et qui contient aussi de la hornblende, du quartz, du mica et de la stéatite; cependant fort souvent il y manque quelques-unes de ces dernières substances (1).

A

a. La pesanteur spécifique de ces cristaux est 3,510.

b. Chauffée au chalumeau, cette substance n'éprouve presque aucune altération; on n'y aperçoit que quelques petites bulles qui se sont formées à la surface.

c. Exposé dans un creuset d'argile, au feu

(1) M. le professeur *Hunger* a eu la bonté de me donner une quantité suffisante de ces cristaux pour pouvoir en faire l'analyse.

d'un four à porcelaine, ce fossile n'a subi aucune altération ; enfermé dans un creuset brasqué, le même degré de feu lui a fait éprouver une demi-fusion, et il en est résulté une scorie noire, opaque, poreuse, d'un éclat moyen.

d. L'acide muriatique dissout un tiers de cette substance par une digestion soutenue. La dissolution est jaune ; mêlée avec de l'ammoniaque, elle dépose un précipité qui ressemble à de l'empois. Ce précipité, séché et broyé, est d'une couleur jaune blanchâtre.

La liqueur séparée de cette dernière opération contenoit encore de la chaux, qui en a été séparée par le carbonate de potasse. On a fait rougir la matière insoluble dans l'acide muriatique, avec quatre fois son poids de carbonate de potasse. La masse refroidie a été digérée avec l'acide muriatique, qui en a séparé de la silice. La liqueur, filtrée et mêlée avec de l'ammoniaque, a donné un précipité semblable à celui obtenu par la première précipitation par l'ammoniaque. On auroit pris ce précipité, au premier aspect, pour de l'alumine mêlée avec un peu de fer ; mais il étoit insoluble dans la potasse caustique. L'ayant bien lavé et séché, j'en ai chauffé au chalumeau avec le borax ; il a donné un globule transparent, de couleur de

topaze; il a communiqué une couleur hyacinthe au phosphate de soude et d'ammoniaque.

Ayant dissous une petite quantité de ce précipité dans l'acide sulfurique, il n'a point donné de cristaux d'alun, mais il s'est desséché en une masse blanchâtre. J'ai fait redissoudre le restant de ce précipité dans l'acide muriatique, et j'ai soumis cette dissolution aux essais suivans.

Par le prussiate de potasse elle fut précipitée en vert, par la noix de galle en brun rougeâtre; une lame de zinc introduite dans une petite quantité de cette même dissolution, occasionna un précipité vert noirâtre. La liqueur avoit pris une couleur violette, qu'elle perdit entièrement au bout de quelques jours, en déposant des flocons blancs avec la poussière verte qui s'étoit formée au commencement.

B

Après avoir fait ces essais préliminaires, j'ai commencé l'analyse suivante.

a. J'ai fait rougir pendant une heure 100 grains de ce fossile en poudre avec 400 grains de potasse caustique; la matière, délayée dans l'eau, a pris une couleur verte, qui s'est évanouie en ajoutant de l'eau sursaturée d'acide muriatique : digérée et filtrée, il s'en est séparé 12 grains de silice.

b. La dissolution précédente, mêlée avec du carbonate de potasse, a fourni un précipité que j'ai dissous de nouveau dans l'acide muriatique; il s'est dégagé du gaz acide muriatique oxigéné, et il s'en est séparé encore 23 grains de silice.

c. Cette dernière dissolution acide fut mêlée avec de l'ammoniaque ; il s'est séparé une poudre jaunâtre, qui, après la dessiccation, répondoit à 62 grains, lesquels se réduisirent à 33 après les avoir fait rougir pendant quelque temps.

d. La liqueur, après avoir été mêlée avec une dissolution de carbonate de potasse, donna encore 33 parties de carbonate de chaux.

C

Après avoir déterminé le poids des parties constituantes de ce fossile, il restoit à examiner le précipité obtenu B *c*.

a. Chauffé au chalumeau, il prend une couleur jaunâtre, et ensuite noire.

b. Il forme avec le borax un globule transparent, de couleur hyacinthe.

c. Le phosphate de soude et d'ammoniaque ne le dissolvent point parfaitement. La matière se divise dans la masse du sel, et lorsqu'elle

contient un atôme de manganèse, le globule est coloré en violet.

d. La teinture de noix de galle précipite la dissolution de cette substance, dans l'acide muriatique; en une belle couleur rouge brun.

e. Le prussiate de potasse forme un précipité vert mêlé d'un peu de brun; il conserve sa couleur verte, même après la dessiccation: la liqueur séparée du dépôt n'est point troublée par les réactifs.

f. Le sulfüre d'ammoniaque occasionne un dépôt d'un vert sale.

g. L'acide phosphorique, de même.

h. L'acide arsenique précipite cette dissolution en blanc.

i. Cette substance, appliquée sur de la porcelaine avec un flux convenable, donne par la cuisson un émail jaune tirant sur le brun.

Toutes ces expériences indiquent non-seulement une matière métallique, mais elles s'accordent si parfaitement avec les expériences faites sur la titane, que l'on ne peut s'empêcher de regarder cette substance comme un oxide de ce métal; car la légère différence qui se trouve entre ces expériences et celles qui ont été faites sur la titane retirée du schorl

rouge, ne provient sans doute que de quelques circonstances accidentelles.

Pour distinguer ce fossile, comme une espèce particulière, d'une manière convenable, je propose de lui donner le nom de *titanite*.

100 grains de cette substance sont composés de :

Silice . . . . . . B	*a* . . 12	}	35
	b . . 23		
Chaux	*d*		33
Oxide de titane .	*c*		33
Manganèse, un atôme.			
			101

Quelle sera, d'après cette analyse, la place qui conviendra le mieux à cette substance ? Comme les minéralogistes ne sont point encore d'accord sur la manière de classer les minéraux, ceux d'entre eux qui ont coutume de les ranger d'après le principe le plus abondant dont ils sont composés, mettront sans doute ce fossile dans le genre de la silice ; au lieu que ceux qui, sans avoir égard à cette règle, classent cette substance d'après le principe le plus caractéristique et le plus saillant, regarderont le *titanite* comme une espèce du genre du *titanium*.

XVI.

Analyse d'un soi-disant Argent molybdique.

En Hongrie, à Deutsch-Pilsen, dans le comté d'Hortence, on a trouvé depuis peu d'années, dans une mine abandonnée, un fossile métallique, que M. de Born a considéré comme une nouvelle mine d'argent, et dont il a donné la description suivante.

Argent molybdique (argent allié avec le molybdène sulfuré).

Cette combinaison ou cet alliage de l'argent avec le molybdène sulfuré n'est pas connu jusqu'ici, et n'a été trouvé nulle part qu'à Deutsch-Pilsen en Hongrie, où on le rencontroit en rognons isolés, de l'épaisseur d'un à deux pouces, enveloppés dans une argile commune grise. Les rognons se séparent en feuillets assez larges et luisans, qui peuvent être divisés de rechef en lames plus minces, et qui ressemblent parfaitement au sulfure de molybdène, en laissant sur le papier des taches grisâtres. En coupellant

ce molybdène sulfuré, on obtient, du quintal, 23 marcs d'argent.

Comme peu de chimistes auront peut-être occasion d'analyser ce fossile, à cause de sa rareté, j'en ai entrepris l'analyse avec beaucoup de plaisir, et j'ai trouvé que cette masse ne contenoit ni argent ni molybdène, mais qu'elle consistoit en sulfure de bismuth (1).

A

a. Cette mine, traitée sur le charbon au chalumeau, se fond, dès le premier degré de chaleur, en un petit globule qui se volatilise peu à peu, en répandant une vapeur métallique jaunâtre qui s'attache au charbon. Si l'on y ajoute du borax ou du posphate de soude et d'ammoniaque, elle se sépare facilement du globule vitreux, et le laisse incolore.

b. J'ai coupellé 25 livres, poids docimastique, de cette mine avec 4 parties de plomb, et j'ai obtenu un petit bouton d'argent qui étoit à peine visible, et qui provenoit sans doute du plomb.

(1) Comme l'on pourroit peut-être douter que le minéral que j'ai analysé n'est pas le vrai argent molybdique de M. de Born, je préviens que le morceau dont j'ai fait l'analyse étoit un fragment de l'échantillon d'après lequel de Born a fait la description citée ci-dessus.

B

a. J'ai versé sur 50 grains de cette mine réduite en poudre, de l'acide nitrique moyennement fort. Elle fut attaquée et dissoute sur-le-champ en répandant beaucoup de vapeur rouge. Il s'est séparé 2 grains et demi de soufre.

b. J'ai étendu la dissolution avec beaucoup d'eau; elle est devenue laiteuse, et a déposé de l'oxide de bismuth.

c. Après avoir filtré la liqueur, j'y ai ajouté du muriate de soude; il s'est fait un léger précipité blanc qui n'a pas noirci à l'air, et qui n'étoit que de l'oxide de bismuth; car la plus petite quantité de muriate d'argent auroit sûrement bruni à l'air.

Ainsi 100 parties de cette mine contiennent :

Bismuth	95
Soufre	5
	100

Le bismuth paroît n'être qu'imparfaitement minéralisé par cette petite quantité de soufre et se rapprocher du bismuth natif. C'est aussi ce qui paroît lui donner une couleur plus blanche, et un brillant plus fort qui ressemble à celui de l'argent poli; ce qui le fait aussi distinguer

l'extérieur, du sulfure de bismuth de Riddarhyttan en Westmanland, qui est d'une couleur tirant plus sur le gris de plomb.

XVII.

Analyse de l'Alumine natif de Schemnitz.

Dans la mine de Stéphanie à Schemnitz en Hongrie, on a rencontré depuis peu une terre que l'on a considérée comme de l'alumine entièrement pure et exempte de silice ; elle est blanche comme de la neige, légère, grumeleuse, très-friable ; elle ne tache presque pas et happe à la langue (1).

Je l'ai essayée de la manière suivante :

a. J'en ai fait rougir 100 grains très-fortement pendant une heure, dans un creuset couvert. Après le refroidissement j'ai trouvé qu'elle avoit perdu 42 grains, qui sans doute ont consisté en parties aqueuses volatilisées par le feu. La terre n'avoit subi aucun changement à l'extérieur, sinon que les morceaux s'étoit fendillés et avoient diminué de volume.

---

(1) M. Fichtel en a donné une description plus exacte. *V.* les Mémoires minéralog., page 170; Vienne, 1794.

b. J'en ai traité 100 autres grains avec de l'acide sulfurique ; ils se sont dissous sans faire effervescence, mais il s'est dégagé beaucoup de chaleur : la dissolution étoit transparente. En la faisant rapprocher elle s'est prise en une gelée transparente, dont la surface s'étoit recouverte, au bout de quelques jours, de petites figures pyramidales. J'ai délayé cette masse avec beaucoup d'eau, et l'ai mise en digestion ; il s'en est séparé de la silice qui, après avoir été calcinée, a pesé 14 grains.

c. La liqueur séparée de cette silice mêlée avec une suffisante quantité de carbonate de potasse, a donné jusqu'à la fin des cristaux d'alun ; je les ai redissous dans l'eau, et j'en ai précipité l'alumine par le carbonate de potasse : après avoir purifié cette dernière et l'avoir fait rougir, elle a pesé 45 grains.

Ainsi les parties constituantes de ce fossile étoient :

Alumine	45
Silice	14
Parties aqueuses volatilisées par le feu	42
	101

La connoissance chimique de cette terre est très-remarquable, parce qu'excepté quelques pierres précieuses, l'on ne connoissoit point

corps minéral qui fût composé d'alumine et de silice, et dans lequel la proportion de la première fût si considérable en comparaison de la dernière. Car les argiles, telles que celles qui servent à la porcelaine, ne contiennent ordinairement que le quart ou le tiers d'alumine en proportion de la silice. Mais dans le fossile présent ces deux parties constituantes sont dans des proportions inverses.

Cependant cette terre ne sauroit être considérée comme de l'alumine pure; il n'y a encore que celle qui se trouve en rognons, à Glaucha, près de Halle sur la Saale, qui nous offre un tel exemple; mais aussi son origine est encore douteuse.

XVIII.

Analyse comparative du carbonate de Strontiane avec le carbonate de Baryte natif (1).

Quelques-unes des propriétés du carbonate de strontiane, qui sont analogues à celles du carbonate de baryte natif, ont paru autoriser

(1) Annales de Chimie, 1793, vol. II, page 189; et vol. I, page 99.

dans les commencemens à confondre ces deux terres et à les considérer comme une même espèce. Cependant, ayant remarqué qu'un papier imbibé de nitrate de strontiane que j'avois fait sécher, brûloit avec une flamme rouge, ce phénomène me fit présumer que cette terre pourroit bien différer du carbonate de baryte natif par plusieurs autres propriétés. Mon opinion se fondoit sur quelques essais chimiques de M. Sulzer, et sur les expériences que M. Blumenbach avoit faites sur les animaux.

La difficulté d'obtenir la strontiane en grande quantité a sûrement empêché de répéter ces expériences; aussi le mémoire présent pourra-t-il être de quelque utilité.

Pour pouvoir comparer plus facilement les résultats obtenus de la strontiane et de la baryte, j'ai cru devoir les mettre l'un à côté de l'autre. Ces deux fossiles sont de la classe des produits naturels que nous ne connoissons environ que depuis dix ans.

a. Le carbonate de strontiane se trouve en Ecosse, à Strontian, dans le filon de plomb d'une montagne de gneis (1), accompagné de sulfate

(1) Quelques personnes ont pris cette montagne pour un granit, mais la gangue qui est attachée à mon échantillon paroît être un gneis.

de baryte. Il s'y trouve en masse compacte, et accumulé en aiguilles grossières.

Sa couleur est verdâtre; il est translucide, brillant et moyennement dure.

J'ai trouvé que sa pesanteur spécifique étoit de 3,675.

Les expériences que M. Blumenbach a faites, par rapport à l'action du carbonate de strontiane sur la vie animale, ont prouvé qu'il n'avoit rien de commun avec la propriété de l'éther, du carbonate de baryte; et les animaux l'ont pris sans éprouver la moindre incommodité.

b. Le carbonate de baryte natif se trouve dans des mines de plomb, à Anglezark, dans Lancashire, où il fait, avec du sulfate de baryte lamelleux, la gangue d'une mine de plomb. Il y a déjà long-temps que les mineurs et les habitans du pays connoissent cette pierre comme un poison pour les animaux, sous le nom de *pierre contre les rats*. La pesanteur considérable de cette pierre a fait soupçonner aux mineurs de cet endroit qu'elle contenoit de l'or; peut-être aussi la cupidité des marchands naturalistes a-t-elle été cause que l'on a ignoré pendant quelque temps d'où l'on retiroit le carbonate de baryte, et que l'on a cru qu'il venoit d'Alston-Moor en Cumberland.

La couleur du carbonate de baryte natif est grisâtre. Ordinairement il se trouve en masse informe; très-rarement il est cristallisé en prisme hexaèdre, terminé en pointe par six faces. Les fragmens minces sont translucides. Sa cassure en long est brillante et striée; mais celle en large est moins brillante et inégale. Sa dureté est moyenne; sa pesanteur spécifique beaucoup plus considérable que celle du carbonate de strontiane, car elle est de 4,300.

Le carbonate de baryte s'est rencontré depuis peu au Schlangenberg en Sibérie, où on le trouve sous la figure de la calcédoine stalactiforme, ayant une couleur grisâtre.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

a. J'ai fait rougir dans un fourneau de fusion, pendant cinq heures, 100 grains de fragmens grossiers de carbonate de strontiane dans un creuset de porcelaine. Les morceaux n'avoient pas sensiblement changé de forme; mais ils avoient perdu leur couleur verdâtre, leur brillant et leur translucidité. Je les ai pesés étant encore rouges; ils n'avoient perdu qu'un demi-grain; ce qui ne provenoit sans doute que de l'humidité.

J'ai répété cette expérience avec 100 autres

grains; mais je les ai exposés, pendant cinq heures, à un degré de chaleur très-considérable, auquel le marbre auroit été réduit à l'état de chaux en deux heures. A ce degré de chaleur ils avoient perdu 6 grains et demi. Ainsi, en déduisant le demi-grain pour l'humidité, il y auroit encore 6 grains pour l'acide carbonique. Ce carbonate de strontiane avoit maintenant un goût caustique. Je l'ai broyé, l'ai fait bouillir avec 4 onces d'eau, et l'ai filtré. Le goût de cette eau étoit semblable à celui de l'eau de chaux récemment préparée. J'en ai mis 2 onces dans un verre légèrement couvert; peu de temps après cette eau s'est recouverte d'une pellicule blanche terreuse, qui s'est reformée pendant plusieurs jours lorsque l'on faisoit tomber, par une légère secousse, celle qui existoit auparavant. Lorsqu'il ne s'en est plus formé, j'ai rassemblé ces pellicules : elles pesoient 7 grains. J'ai versé dans une partie de cette eau de strontiane du carbonate de potasse; le mélange est devenu laiteux, et il s'est déposé du carbonate de strontiane en poudre très-fine. Dans une autre partie de cette eau, j'ai versé de l'acide sulfurique; il s'est aussitôt précipité du sulfate de strontiane. Enfin, j'ai mêlé le reste avec du sublimé corrosif; il fut décomposé sur-le-champ.

L'oxide métallique est devenu brun ; mais ayant ajouté une plus grande quantité d'eau, il est devenu d'une couleur orange.

Quoique dans cette expérience j'aie employé une chaleur très-forte, il n'y a cependant qu'une petite quantité de carbonate de strontiane qui ait perdu son acide, car le restant faisoit tout de même effervescence avec les acides comme s'il n'avoit pas été calciné.

b. Pour agir comparativement, j'ai de même exposé 100 grains de carbonate de baryte natif dans un creuset d'argile, à un feu très-fort, pendant cinq heures ; il avoit augmenté de volume, mais il avoit perdu sa transparence ; sa couleur s'approchoit du blanc de lait. Je l'ai pesé encore tout chaud ; il n'avoit pas beaucoup diminué : je l'ai fait bouillir avec de l'eau, mais je n'ai point trouvé que cette eau fût différente de l'eau distillée. Le muriate oxigéné de mercure s'y est dissous sans la troubler, et l'acide sulfurique n'y a point fait de précipité. Le carbonate de baryte natif, après avoir été calciné, a donné autant d'acide carbonique en le traitant avec l'acide muriatique, qu'avant d'avoir subi cette opération.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

a. J'ai exposé au plus fort feu du four à porcelaine, un morceau de carbonate de strontiane dans un creuset d'argile. Après que le creuset fut retiré, j'ai trouvé que le carbonate de strontiane avoit attaqué et dissous l'argile du creuset, et avoit formé un verre dur et compacte, qui avoit la couleur de la chrysolite.

b. Un morceau de carbonate de baryte natif, traité de la même manière, a donné un résultat semblable, à l'exception que le verre étoit un peu boursoufflé.

J'ai répété cette expérience, avec la différence que j'ai employé exactement 100 grains de chaque matière, et que j'avois eu le soin de faire rougir les creusets et de noter leurs poids.

Le carbonate de strontiane avoit perdu 30, et celui de baryte 22 grains. Ce poids, comme on le verra dans la suite, équivaut au poids de l'acide carbonique contenu dans ces deux fossiles.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

a. Pour connoître l'action d'un feu violent sur le carbonate de strontiane, lorsque ce dernier ne seroit plus en contact avec le creuset ar-

gileux, j'en ai mis un morceau pesant 160 grains dans un creuset de charbon bien bouché et renfermé dans un creuset d'argile; je l'ai exposé au plus fort degré de chaleur du four à porcelaine. A l'ouverture du creuset, j'ai trouvé que le charbon avoit été consumé à l'extérieur, et avoit par conséquent diminué de volume; mais l'intérieur du charbon étoit parfaitement intact. Le carbonate de strontiane, calciné de cette manière, n'étoit point fondu, il avoit perdu son brillant; sa dureté parut plutôt avoir augmenté que diminué, et sa couleur étoit devenue grise à l'extérieur: il avoit perdu 49 grains et demi; ce qui fait, pour 100, 31 grains : cela prouve que le carbonate de strontiane avoit perdu l'eau et l'acide carbonique. Je l'ai pulvérisé, et l'ai fait bouillir à deux reprises, chaque fois avec une livre d'eau. Il fut totalement dissous, à l'exception d'un petit résidu qui consistoit en un peu de poussière de charbon, et de cette pellicule qui se forme si promptement.

J'ai trouvé, au bout d'une demi-heure, dans la première décoction que j'avois renfermée, aussitôt que je l'eus filtrée, dans un flacon bouché, des cristaux qui s'agrandissoient à vue d'œil, et formoient de beaux groupes. Ces cristaux sont clairs, transparens; ils forment des aiguilles qui

ont des surfaces tricotées, et ressemblent beaucoup aux cristaux de muriate d'ammoniaque, ou plutôt à l'argent natif du Potosi, qui est cristallisé en feuilles de fougère.

Cette cristallisation, sans parler de sa beauté, est très-remarquable. Ce phénomène est tout nouveau, et offre le premier exemple de la cristallisation d'une terre simple dans l'eau.

J'ai de même trouvé, au bout de quelques jours, dans la seconde décoction que j'avois conservée à part, des cristaux qui n'étoient pas sous la forme de feuilles de fougère, mais qui formoient des tables tétraèdres alongées dont les arêtes étoient aiguës. L'eau décantée de dessus ces cristaux a une saveur caustique. Si on y ajoute un peu de carbonate alcalin, il se précipite du carbonate de strontiane. Les cristaux ont la même saveur caustique; exposés à l'air, ils perdent leur transparence et prennent une couleur blanc de lait: lorsqu'on projette ces cristaux dans l'acide muriatique, ils s'y dissolvent sans dégagement de gaz, et l'on voit sur-le-champ se former des cristaux en aiguilles, qui sont du muriate de strontiane.

b. J'ai essayé plusieurs fois de traiter de même manière le carbonate natif de baryte, pour l'avoir parfaitement pur; mais il avoit toujours percé et,

pour ainsi dire, consumé le creuset de charbon, et s'étoit fondu au fond du creuset d'argile.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Pour déterminer la quantité d'acide muriatique nécessaire à la dissolution du carbonate de strontiane, j'ai projeté 62 grains et demi de ce dernier dans un mélange de 100 grains d'acide muriatique, dont la pesanteur spécifique étoit de 1,140 et de 50 grains d'eau. L'acide s'étant saturé à froid, en a laissé 7 grains qui ne se sont pas dissous : il en avoit donc dissous 55 grains et demi. L'acide l'avoit attaqué vivement ; et il s'étoit fait une forte effervescence. Il est nécessaire d'affoiblir l'acide; car quand il est concentré, il n'agit que foiblement.

Après cette expérience préliminaire, j'ai pesé exactement la quantité d'acide affoibli nécessaire à la dissolution de 100 grains de carbonate de strontiane; je les ai projetés peu à peu, et j'ai trouvé que le poids de l'acide carbonique qui s'est dégagé étoit de 30 grains.

Le carbonate de strontiane contient donc en 100 parties :

Strontiane	$69\frac{1}{2}$
Acide carbonique	30
Eau	$0\frac{1}{2}$
	100

b. Pour savoir la quantité d'acide muriatique nécessaire à la dissolution du carbonate de baryte natif, j'ai mélangé 100 grains d'acide muriatique avec 200 grains d'eau : il faut que l'acide soit étendu d'une pareille quantité d'eau pour que la dissolution soit claire et parfaite, et j'y ai introduit 76 grains de carbonate de baryte natif. Il s'est produit une forte effervescence, et il a resté 3 grains que l'acide n'a pas attaqués. Ainsi 100 grains d'acide exigent 73 grains de carbonate de baryte natif pour être saturés, et conséquemment 17 grains et demi de plus que du carbonate de strontiane.

Connoissant le rapport de l'acide au carbonate de baryte, j'en ai fait dissoudre 100 grains dans une quantité d'acide connue, et j'ai trouvé qu'ils avoient perdu 22 grains d'acide carbonique. Ainsi 100 parties de carbonate de baryte natif contiennent :

Baryte	78
Acide carbonique	22
	100

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

a. Si l'on fait évaporer lentement une dissolution de muriate de strontiane, il s'y forme des

cristaux en aiguilles alongées qui sont quelquefois prismatiques : ils restent secs à l'air ; mais ils se dissolvent facilement dans l'eau.

Quand l'on verse de l'esprit-de-vin qui n'est pas trop concentré sur ces cristaux, et qu'on les chauffe légèrement, ils s'y dissolvent, et cet esprit-de-vin acquiert la propriété de brûler avec une belle flamme couleur de carmin, ainsi que toutes les matières telles que coton, papier à filtrer, et tous les corps légers que l'on imbibe avec cette dissolution de muriate de strontiane dans l'esprit-de-vin.

b. La dissolution de muriate de baryte, évaporée lentement, forme des cristaux en tables hexaèdres alongées, dont la pesanteur spécifique est beaucoup plus forte, et qui ont besoin d'une plus grande quantité d'eau pour se dissoudre. La dissolution du muriate de baryte dans l'alcool ne brûle point avec une flamme pourpre comme celle du muriate de strontiane, mais avec une flamme d'un jaune blanc.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

a. L'acide nitrique dissout assez facilement le carbonate de strontiane, et il se dégage de même, de 100 grains, 30 grains d'acide carbonique. Par l'évaporation lente de ce nitrate,

l'on obtient des cristaux qui restent secs à l'air, dont la figure primitive est une double pyramide à quatre côtés avec toutes ses variétés.

b. Il faut étendre l'acide nitrique de beaucoup d'eau pour opérer la dissolution du carbonate de baryte, et pour éviter la formation trop prompte des cristaux. La forme primitive de ceux-ci paroît aussi consister en une double pyramide à quatre côtés, mais moins distincts que les précédens, et se rapprochant plus de la forme d'une table. Ils diffèrent encore de ceux du nitrate de strontiane, en ce qu'ils sont moins transparens, et qu'ils ont un aspect mat et non transparent.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

a. Le carbonate de strontiane est attaqué avec beaucoup moins de force par l'acide acéteux. J'ai fait bouillir du vinaigre distillé et concentré par la gelée avec du carbonate de strontiane; j'ai filtré la dissolution et je l'ai évaporée : il s'est formé de petits cristaux clairs, en tables applaties, qui n'attiroient point l'humidité.

b. Une pareille dissolution d'acétate de baryte ayant été évaporée à une douce chaleur, a pris une consistance gommeuse, et a formé une masse qui ressembloit à la zéolite à grains fins.

Une autre dissolution que j'ai laissé évaporer spontanément, a pris une forme cristalline en figures herborisées applaties, qui étoient d'un blanc de lait. Ayant fait redissoudre cet acétate de baryte dans l'eau, il a cristallisé en beaux prismes quadrangulaires alongés qui restent secs à l'air.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

a. J'ai arrosé peu à peu 60 grains de carbonate de strontiane avec 2 onces d'acide sulfurique concentré. La première portion a occasionné une très-forte effervescence. J'ai fait bouillir le mélange après le refroidissement; j'ai trouvé que toute la terre avoit été dissoute. La dissolution étoit claire comme de l'eau; mais elle s'est décomposée dès que l'on y a ajouté de l'eau. Quelques gouttes d'eau mises dans cette dissolution la font coaguler, et elle devient laiteuse. Une goutte de cette dissolution, mêlée avec 4 onces d'eau, la rend trouble, et il se précipite du sulfate de strontiane.

Au bout de quelques jours, j'ai trouvé dans la dissolution concentrée de petites cristallisations en forme d'étoiles, dont les rayons paroissoient être formés par des prismes quadrangulaires.

b. Le carbonate de baryte natif, traité de la même manière avec de l'acide sulfurique, fait une forte effervescence, et après avoir bouilli, il a formé une liqueur claire. Au bout de quelques jours le tout s'étoit pris en une masse cristalline formée par des fibres fines; ayant ajouté de l'eau au mélange, le tout fut décomposé, et il s'est déposé du sulfate de baryte.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

a. J'ai décomposé une dissolution de 100 grains de carbonate de strontiane dans l'acide muriatique par le carbonate de potasse. La terre avoit absorbé entièrement l'acide carbonique; et après l'avoir lavée et séchée, j'ai obtenu 100 grains de carbonate de strontiane.

b. Le carbonate de baryte natif se comporte de même; car une dissolution de 100 grains de carbonate de baryte natif ayant été précipitée par le carbonate de potasse, a donné 100 grains de carbonate de baryte.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

Dans les carbonates préparés artificiellement avec ces deux substances, l'acide carbonique ne tient pas avec autant de force que dans l'état naturel; car ayant pris :

a. 100 grains de carbonate de strontiane artificiel, et les ayant fait fortement rougir pendant deux heures dans un creuset, je les ai fait bouillir avec 2 onces d'eau; ensuite j'ai délayé 2 grains de muriate oxigéné de mercure dans l'eau, que j'avois décantée de ce carbonate; mais il ne s'y est pas dissous, et l'oxide de mercure s'est séparé avec une couleur brune.

Je n'ai pas pu déterminer la perte du carbonate de strontiane artificiel, vu qu'une partie a resté attachée au creuset; mais la perte ne peut être que très-petite, car la terre que j'avois fait rougir faisoit une forte effervescence avec les acides.

b. Ayant fait rougir 100 grains de carbonate de baryte artificiel de la même manière, il s'est attaché encore plus fortement au creuset. L'eau que j'ai fait bouillir avec ce carbonate a de même précipité le muriate oxigéné de mercure; la terre ayant ensuite été traitée par un acide, s'y est dissoute avec beaucoup d'effervescence.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

Ni la dissolution de strontiane, ni celle de baryte ne sont troublées par l'ammoniaque, pas même lorsqu'on y en ajoute un excès; mais

dès qu'on y mêle un carbonate alcalin quelconque, il se fait tout de suite un précipité.

DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

a. J'ai ajouté de l'acide sulfurique dans une dissolution de 100 grains de strontiane dans l'acide muriatique, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité ; après quoi j'ai bien lavé le précipité et l'ai séché à l'air : il pesoit 114 grains. J'ai fait bouillir 40 grains de ce sulfate de strontiane avec 8 onces d'eau. Le résidu étant rassemblé et séché a pesé 37 grains et demi ; ainsi 8 onces d'eau dissolvent 2 grains et demi de sulfate de strontiane. Cette dissolution, mêlée avec un carbonate alcalin, donne un précipité blanc.

b. 100 grains de carbonate de baryte dissous dans l'acide muriatique, et décomposés par l'acide sulfurique, ont donné 120 grains et demi de sulfate de baryte.

Les résultats de ces expériences prouvent une grande différence entre la strontiane et la baryte. Car, quoique leur affinité pour l'acide sulfurique soit presque égale, et qu'elles retiennent toutes deux l'acide carbonique très-fortement quand on les expose au feu, il y a cependant beaucoup d'autres cas qui marquent une

grande différence entre elles, telles que la pesanteur spécifique du carbonate de strontiane, qui est beaucoup inférieure à celle du carbonate de baryte, la différence des quantités d'acide carbonique dans ces deux matières, la différente forme des cristaux que ces matières donnent en les traitant avec l'acide nitrique acéteux, et sur-tout avec l'acide muriatique, la propriété qu'a la strontiane de cristalliser dans l'eau pure, et la couleur rouge avec laquelle elle brûle dans diverses occasions; tout cela réuni marque une très-grande différence entre ces deux substances.

La strontiane se distinguant par plusieurs propriétés des autres terres connues jusqu'à cette heure, il n'y a rien qui s'oppose à la considérer comme une terre particulière.

XIX.

Analyse de la Lépidolite (1).

Le fossile connu sous le nom de *lilalite* a été regardé d'abord comme un sulfate de chaux, ensuite comme une espèce de zéolite. De Born est le premier qui en ait fait mention dans les

(1) Remarques et Découvertes en Histoire naturelle, vol. V, cah. 1, page 59.

Annales de Chimie, 1791, tome II, pag. 196. Voici ce qu'il en dit :

« A Rozena, dans la Moravie, on trouve, dans des blocs de granit, de gros morceaux pesant plusieurs quintaux, d'une zéolite compacte, de couleur violette, qui a, comme l'aventurine, de petits feuillets brillans que l'on prendroit, au premier aspect, pour du mica; mais en les considérant attentivement, on reconnoît que ce sont de petites feuilles d'une zéolite d'un brillant nacré. Exposée au feu sur les charbons, elle se boursouffle et se fond en une scorie poreuse ; à un feu plus violent, elle donne un verre compacte, blanc, qui a l'apparence de la cire. La couleur qui se perd à ce feu violent semble n'être due qu'au manganèse. Il y a des morceaux qui tiennent fortement au quartz, d'autres qui sont mêlés de granit; presque ordinairement on la trouve très-pure : sa partie dominante est la silice ».

J'ajoute à cette description que la dureté de cette pierre est moyenne, puisqu'elle cède à l'ongle; quoique, taillée en table, elle soit susceptible de poli, sa pesanteur spécifique n'est que de 2,816, c'est-à-dire moyenne (1).

---

(1) M. Karsten a donné une description des caractères extérieurs de la lépidolite dans l'ouvrage cité.

J'ai reconnu que ce fossile n'étoit pas du sulfate de chaux. Les résultats de cette analyse faite avec une variété de couleur améthyste, feront connoître jusqu'à quel point on pourroit lui assigner une place parmi les zéolites.

A

a. Rougie sur un charbon à la flamme du chalumeau, la lépidolite se fond, bouillonne légèrement, et quand la fusion est parfaite, elle donne une perle blanc de lait, presqu'entièrement translucide, et dont les fragmens sont en partie transparens.

b. Elle se dissout peu à peu dans le phosphate de soude, et forme une perle blanche demi-transparente.

c. Elle se dissout plus facilement dans le verre de borax, et forme un globule transparent et incolore.

d. Fondue avec la soude dans une petite cuiller d'argent, elle donne, après une légère effervescence, une masse tachetée de rouge et de bleu.

e. Rougie pendant une demi-heure dans un creuset, elle perd la couleur améthyste et devient d'un beau jaune fauve (1).

(1) Voyez dans la première Dissertation de ces Mémoires, au n°. 54, la manière dont se comporte la lépidolite exposée au feu du four à porcelaine.

B

a. 400 grains de lépidolite en poudre ont été mêlés avec partie égale de carbonate de potasse, et rougis assez fortement pendant deux heures dans un creuset de porcelaine. Ce mélange a formé, sans se fondre, une masse assez fortement agglutinée, qui, retirée encore chaude du creuset, avoit une couleur foncée d'acétite de cuivre, parsemée d'améthyste. Cette masse, pulvérisée et arrosée d'eau, a changé de couleur et est devenue d'un vert d'herbe foncé. Quelques gouttes de ce mélange, mises dans de l'acide nitrique, ont passé au rouge rose. L'addition de l'acide sulfurique fait disparoître cette couleur et rend la liqueur absolument incolore. Ces changemens font voir que la couleur rouge de ce fossile est due à un peu de manganèse.

b. J'ai sursaturé la liqueur alcaline avec de l'acide muriatique, et j'ai opéré la dissolution des parties solubles par la digestion. La liqueur acide étoit colorée en jaune; j'en ai séparé la silice, qui, lavée, séchée et rougie, a pesé 212 grains.

c. J'ai concentré la dissolution acide par la distillation dans une cornue; elle a déposé encore de la silice, qui, après la calcination, a pesé 4 grains.

J'ai ensuite ajouté du prussiate de potasse à la liqueur, et il s'est formé un précipité floconeux, d'un bleu sale qui, séché et calciné, a laissé un résidu mêlé de parties brunes et grisâtres, du poids de 4 grains, peu ou point attirable à l'aimant. Cette matière, fondue avec le phosphate de soude, a formé une perle demi-transparente d'un blanc de lait; elle a coloré le vert de borax en vert, puis en rouge de grenat. La soude a formé une scorie noire, dans laquelle on aperçevoit, avec la loupe, de petits globules métalliques d'un blanc d'argent. La quantité de fer contenue dans le prussiate de potasse employé, est d'un grain: en la déduisant des 4 grains de précipité obtenu, il reste 3 grains ponr le fer et le manganèse, qui font partie du fossile.

d. J'ai versé de l'ammoniaque dans la dissolution dont j'avois séparé le fer; il s'est formé un précipité très-abondant qui ressembloit à de la colle: séparé, lavé et séché, ce précipité pesoit 132 grains, et consistoit en alumine pure.

e. La liqueur, séparée de l'alumine, fut mêlée avec un carbonate alcalin; il ne s'est fait aucun précipité. J'ai évaporé la liqueur à siccité; puis j'ai redissous dans l'eau la masse saline, et recueilli le résidu terreux: il pesoit 3 grains, et consistoit en 2 grains de silice et un d'alumine.

Ainsi l'analyse des 400 grains a donné :

Silice	*b* 212 / *c* 4 / *e* 2	. . . . .	218 grains.
Alumine	*d* 152 / *e* 1	. . . . .	153
Oxides de manganèse et de fer	*c*	. . . .	3
			374

Ce qui fait par quintal :

Silice	54,50
Alumine	38,25
Oxides de manganèse et de fer . . .	0,75
	93,50
Perte des parties aqueuses, etc. . .	6,50
	100.

C

La propriété qu'a la lépidolite, de fondre sans addition d'aucune autre matière, m'a fait soupçonner qu'elle contenoit de la terre calcaire ; c'est ce qui m'a déterminé à en répéter l'analyse.

J'ai traité 400 grains de ce fossile par les mêmes procédés de décomposition déjà décrits. La dissolution, séparée de la silice, dont le poids correspondoit à celui de la première expérience, a été précipitée à chaud par le carbonate de po-

tasse, et le précipité obtenu partagé en 4 parties égales.

a. Sur la première partie, j'ai versé de l'acide sulfurique étendu d'eau ; la dissolution fut parfaite, et légèrement colorée en rouge.

Quelque temps après, il s'est formé un dépôt rougeâtre qui, ramassé avec soin et séché, a pesé demi-grain : traité au chalumeau sur un charbon, il s'est fondu en scorie d'un gris noir. J'en ai mis un peu dans du phosphate de soude en fusion, il s'est dissous peu à peu et a donné une couleur verte au globule ; j'ai ajouté le tout, et ce globule est devenu opaque et de couleur bleue : on y remarquoit aussi un petit bouton métallique d'un blanc tirant au gris, qui, séparé du globule salin, ne fut pas attiré par l'aimant. Comme il pesoit à peine un trente-deuxième de grain, je n'ai pu l'analyser : peut-être étoit-ce du phosphate de fer. Le reste, en attirant l'humidité de l'air, perdit la couleur bleue et passa au brun.

La dissolution sulfurique, séparée de ce dépôt, a donné, par l'évaporation spontanée à l'air libre, des cristaux d'alun parfaitement bien formés. Il resta à la fin une masse épaisse que je délayai dans l'eau et la chauffai ; puis j'y ajoutai du carbonate de potasse ; il y eut un préci-

pité blanc, floconneux, qui, rassemblé, lavé et séché, pesoit un tiers de grain. Ce précipité est devenu brun à l'air ; rougi sur un charbon, il a passé au noir ; le phosphate de soude l'a dissous et a formé un petit globule qui, à la flamme intérieure du chalumeau, étoit incolore, et à la flamme extérieure, devenoit rouge d'améthiste : ce caractère l'a fait reconnoître pour un oxide de manganèse.

b. Sur la seconde partie du précipité, j'ai versé de l'acide acéteux distillé et concentré par la gelée, et je l'en ai séparé douze heures après. Pour reconnoitre si cette dissolution contenoit de la terre calcaire, je l'ai séparée en 3 parties, et j'ai versé dans l'une de l'acide oxalique, dans la seconde de l'oxalate de potasse, et dans la troisième de l'acide sulfurique ; mais je n'ai pu y découvrir la moinde trace de terre calcaire, car les trois essais sont restés parfaitement clairs. L'acide acéteux avoit seulement dissous un peu d'alumine que j'ai précipitée par le carbonate de potasse.

c. La troisième partie fut mise encore humide en digestion dans de la potasse caustique et presque entièrement dissoute ; il n'a resté qu'un peu de résidu brun, qui étoit la partie métallique de la pierre, mêlée de quelques parties de silice.

d. La dernière partie du précipité fut séchée; elle avoit une couleur blanche comme du lait, et pesoit 54 grains. Rougie fortement dans un creuset pendant deux heures, sa blancheur ne fut point altérée; elle perdit très-peu de son volume, mais beaucoup de son poids, car elle ne pesoit plus que 37 grains et demi.

Cette seconde analyse a donc confirmé la plus grande partie des résultats de la première. Ce qu'il y a de très-remarquable, c'est l'absence totale de la terre calcaire dans ce fossile. La silice et l'alumine, dans l'état le plus pur, mêlées en quelques proportions que ce soit, sont absolument infusibles; leur fusion n'a lieu qu'en y ajoutant de la terre calcaire. Cependant la lépidolite, qui n'est composée que de silice et d'alumine, et ne contient pas la moindre trace de terre calcaire, est tellement fusible, qu'on peut la ranger au nombre des pierres les plus fusibles. Il est vrai que les oxides métalliques agissent comme fondans; mais la quantité d'oxide est trop petite dans ce fossile pour lui communiquer cette propriété. Les pierres argileuses qui se fondent au feu sans qu'on puisse reconnoître dans leur composition ni terre absorbante, ni oxide métallique, contiendroient-elles, par hasard, un principe fusible de

nature volatile? Le feld-spath en fournit un exemple : dans son état naturel, il se fond en verre, et l'argile obtenue par sa décomposition est très-réfractaire. On ne pourroit pas rejeter tout-à-fait cette opinion, que le feld-spath perd un principe volatil en se décomposant, si l'expérience ne nous apprenoit que cette pierre, après avoir été fondue, exposée de nouveau au feu, se fond aussi bien que la première fois.

Il nous reste à examiner si ce fossile doit être rangé parmi les zéolites, comme l'a fait de Born. Si dans le système de minéralogie, nous voulons déterminer et classer les différens genres par des caractères distinctifs, et non d'une manière incertaine, il faut considérer quels sont ceux propres à la zéolite. Je crois que les caractères suivans lui conviennent. La dureté est moyenne; elle n'étincelle point au briquet; mise sur des charbons, elle se boursoufle beaucoup, devient blanche comme du lait et opaque, forme des ramifications sans se fondre en globules : la chaux est une de ses parties constituantes essentielles, de même que la silice et l'alumine. Les autres caractères, tels que le brillant nacré, le changement en gelée dans les acides et la phosphorescence, après

avoir été rougie, ne peuvent être regardés comme des caractères essentiels.

La lépidolite, mise sur un charbon, et traitée au chalumeau, ne se comporte pas comme la zéolite. Après avoir été un peu bouillonnée elle se fond en un globule demi-transparent; d'ailleurs elle ne contient pas de terre calcaire, ce qui ne permet pas de la ranger dans le système minéralogique parmi les zéolites, et doit déterminer à en faire un genre particulier.

Je ne crois pas que la première dénomination de *lilalite* donnée à cette pierre puisse lui rester, et j'ai proposé de la nommer *lépidolite*, ou *pierre d'écailles*, parce que la cassure de ce fossile ressemble à un monceau d'écailles de poisson (1).

(1) On trouve dans les Mém. minéral. de Fichtel, Vienne, 1794, des descriptions fort étendues des lieux où se trouve la *lépidolite*, et de ses caractères extérieurs. Dans ces mémoires, l'auteur essaye de défendre la première dénomination de *lilalite*, donnée par l'abbé Poda de Neuhaus, qui l'a trouvée le premier, contre celle de *lépidolite*; mais on peut répondre, 1°. qu'il est contre la règle de donner des noms d'après les couleurs, parce qu'elles sont variables. En effet, ce fossile a déjà été trouvé de couleur violette, améthyste et blanche; 2°. que ce mot est composé du mot arabe (*lilac*, *lilaoch*), et du

Un fossile nouvellement découvert dans le voisinage de la *lépidolite*, a été regardé par quelques personnes comme de la *lilalite* cristallisée. Il se trouve dans un quartz d'un blanc grisâtre, en prismes alongés et striés sur leur longueur : leur couleur est rouge pâle, et dans quelques morceaux, elle passe au fauve et au vert. Sans avoir fait l'analyse exacte de ce fossile, je suis persuadé qu'il ne doit pas être classé avec la *lépidolite*, mais qu'il appartient au béril schorlacé ; ce qui est indiqué, à la couleur près, par ses caractères extérieurs, et par la manière dont il s'est comporté dans un essai que j'en ai fait par la voie sèche.

XX.

Analyse de la Cimolite.

La terre cimolienne, *cimolia plinii*, ou, comme je la nommerai pour abréger le mot, *la cimolite*, doit être mise au nombre des fossiles dont la connoissance historique nous est parvenue par les ouvrages des anciens auteurs

---

mot grec (*lithos*), et fait par conséquent un nom mixte (*nomen ibridum*).

classiques, tels que Théophraste, Dioscoride et Pline, mais dont la connoissance-pratique s'est perdue peu à peu depuis ce temps-là. Par les ouvrages de ces anciens naturalistes, nous voyons que les Grecs et les Romains employoient la cimolite, non-seulement comme un médicament, mais qu'ils s'en servoient pour préparer et nettoyer leurs étoffes et leurs vêtemens. Le passage suivant de Pline (1) paroît sur-tout l'indiquer : « *Cretæ plura genera. Ex iis cimoliæ duo ad medicos pertinantia, candidum et ad purpurissum inclinans.* Après avoir parlé de son utilité en médecine, il continue de la manière suivante : « *Est et alius usus in vestibus. Nam sarda quæ adfertur è Sardiniâ, candidis tantum adsumitur, inutilis versicoloribus : et est vilissima omnium cimoliæ generum : prætiosior umbrica, et quam vocant saxum. Primùm abluitur vestis sarda, dein sulphure suffitur : mox desquamatur cimolia, quæ est coloris veri. Fucatus enim deprehenditur, nigrescitque, et funditur sulphure. Veros autem et prætiosos colores emollit cimolia, et quodam nitore exhilarat contristatos sulphure.* »

---

(1) *Hist. natural., lib.* XXXV, *cap.* LVII.

Ce que les auteurs modernes (P. E. Agricola) (1) en ont dit n'est qu'une compilation de ce qu'avoit dit ces anciens auteurs, excepté Tournefort qui, dans son voyage dans le Levant, a vu cette terre, mais qui l'a faussement considérée comme une espèce de terre calcaire, qui ne se distingue de la craie ordinaire que par son toucher gras.

M. John Hawkins a rassemblé de la cimolite à Cimolo même, ou, comme on la nomme aujourd'hui, à l'île d'Argentiera, et a eu la bonté de m'en donner; cela me met en état de renouveler la connoissance de ce fossile, qui étoit perdue en histoire naturelle et dans les arts, et d'y joindre l'analyse chimique.

La couleur de la cimolite est d'un gris blanc clair, tirant sur le gris de perle; mais cette couleur s'altère à l'air, et prend une teinte rougeâtre. Il est donc très-probable que la *cimolia ad purpurissum inclinans* de Pline est la même que la *candida*, puisque la cassure de celle qui est rougeâtre est aussi blanche que l'autre.

La cimolite se trouve en masse compacte, et forme sûrement des filons très-puissans. Sa cas-

---

(1) *De Natura fossilium*, *lib.* II.

sure est terreuse, inégale, et les couches sont plus ou moins schisteuses; elle est entièrement opaque, ne tache pas beaucoup; elle se coupe au couteau comme la stéatite, et la surface coupée est lisse et d'un brillant gras; elle happe assez fortement à la langue.

Quoiqu'elle soit si tendre qu'elle se laisse entamer à l'ongle, elle est cependant très-difficile à broyer, parce qu'elle est ténace. J'ai trouvé que sa pesanteur spécifique étoit le double de celle de l'eau; savoir, de 2,000.

Il s'y trouve disséminé de petits grains de quartz d'un blanc de lait.

Les couches schisteuses de la cimolite, qui sont quelquefois peu distinctes dans les morceaux desséchés, se présentent de la manière la plus prononcée quand on la plonge dans l'eau. La cimolite en est alors pénétrée, et se détache en fragmens schisteux minces.

En la triturant avec de l'eau, elle forme une masse pâteuse, mais qui n'est cependant pas collante. Quand on en broye 100 grains avec 3 onces d'eau, cela donne une liqueur qui a l'aspect et la consistance de la crême du lait. En laissant dessécher la masse dans le mortier, elle s'en détache sous une forme rubanée : dans cet état, la cimolite est encore plus difficile à broyer.

Pour acquérir quelques connoissances sur l'action et l'utilité de la cimolite, j'ai taché plusieurs morceaux d'étoffe avec de l'huile d'amande, et j'ai frotté sur ces taches, des deux côtés de l'étoffe, de la cimolite délayée dans l'eau en consistance d'un onguent; je les ai laissé sécher à l'air. Le lendemain j'ai détrempé ces morceaux d'étoffe dans l'eau, et j'ai vu avec surprise qu'en les lavant légèrement avec un peu d'eau, les taches avoient été enlevées jusqu'à la dernière trace. Après avoir fait sécher les étoffes, je les ai retrouvées dans leur premier état de pureté, et leurs couleurs étoient aussi belles qu'auparavant.

Cette expérience, quoique très-petite et imparfaite, a cependant servi à constater l'utilité technique de la cimolite, si vantée par les anciens auteurs, qui surpasse de beaucoup la meilleure terre à foulon anglaise. Ainsi la réintroduction de la cimolite, comme article de commerce, seroit très-fort à désirer pour nos fabriques de drap, et son usage seroit d'une utilité extrême, principalement pour les étoffes précieuses qui ont des couleurs tendres qui ne peuvent supporter ni les acides ni les savons alcalins. Les habitans d'Argentiera s'en servent aussi, encore de nos jours comme anciennement, pour laver

leurs linges et pour l'usage de leurs blanchiries.

Pour connoître les parties constituantes de la cimolite, je l'ai soumise aux expériences suivantes.

A.

a. J'ai exposé au feu du fourneau de fusion 100 grains de cimolite en fragmens entiers dans un creuset couvert. Après le refroidissement, j'ai trouvé ces fragmens brisés en morceaux schisteux grossiers qui avoient des surfaces inégales : ce brisement de morceaux avoit été accompagné d'un bruit très-fort. La cimolite avoit prise au commencement une couleur d'un gris brunâtre; mais elle a disparu de nouveau : elle avoit éprouvé une perte de 12 grains.

b. Rougie au chalumeau, la cimolite devient d'abord d'un gris foncé; mais ensuite elle reprend sa couleur blanche.

Mise dans du phosphate de soude et d'ammoniaque fondu, elle se dissout peu à peu, et forme une perle claire incolore. Le verre de borax la dissout pareillement en une perle claire, qui a une couleur brune claire.

Le carbonate de soude se fond avec elle en un globule blanc de lait.

B

J'ai broyé 100 grains de cimolite avec de l'eau, et j'y ai ajouté 300 grains d'acide sulfurique concentré, qui ont fait que la couleur blanche du mélange a passé au rougeâtre. Voulant séparer la silice de cette manière, j'ai fait évaporer le mélange, je l'ai ensuite délayé dans l'eau, et l'ai fait digérer; mais la dissolution a resté trouble et laiteuse, en sorte que je n'ai pu arriver à mon but, qui étoit de séparer la silice. J'ai donc employé cet essai à reconnoître la présence de la magnésie. A cet effet, je l'ai saturée à chaud avec du carbonate de chaux, et j'ai fait évaporer la liqueur en ayant soin de la débarrasser du sulfate de chaux qui se déposoit à mesure; mais je n'ai trouvé aucune trace de magnésie.

C

a. J'ai fait rougir 200 grains de cimolite avec trois fois leur poids de carbonate de potasse; après le refroidissement, j'ai obtenu une masse blanche, bleuâtre et verdâtre; je l'ai délayée dans l'eau, j'ai filtré, et j'ai séparé ainsi la partie insoluble.

b. La dissolution alcaline étoit incolore; saturée avec de l'acide sulfurique, elle a resté

claire; mais l'ayant évaporée, elle s'est prise en gelée, que j'ai délayée avec de l'eau et mise en digestion. La silice s'est séparée : l'ayant fait rougir, elle a pesé 44 grains.

c. La terre *a*, insoluble dans la potasse, étoit grisâtre, et pesoit 220 grains. Mise dans l'acide sulfurique, elle s'y est dissoute peu à peu, excepté un peu de silice que j'ai fait rougir, et qui pesoit 5 grains.

d. Les deux dissolutions sulfuriques *b* et *c* furent réunies et évaporées; elles ont donné des cristaux d'alun. Le restant de la dissolution ayant été évaporé s'est pris en gelée; délayé dans l'eau, mis en digestion et filtré, il s'en est séparé de la silice sous forme de grains vitreux transparens, qui, après avoir été rougis et broyés, pesoient 64 grains.

e. J'ai ajouté du prussiate de potasse à la dissolution, ce qui y a occasionné un précipité bleu foncé, dont la quantité élève celle de l'oxide de fer à 2 grains et demi.

f. Ayant séparé la dissolution du prussiate de fer, j'y ai ajouté du carbonate de potasse; j'ai obtenu alors jusqu'à la fin des cristaux d'alun; il s'est en même temps séparé de la silice, qui, après avoir été rougie, a pesé 13 grains.

g. Tout l'alun fut dissous dans l'eau, et l'alumine en fut précipitée par une dissolution de carbonate de potasse ; après l'avoir purifiée et fait rougir, elle a pesé 46 grains.

Les 200 grains de cimolite qui ont servi à cette analyse ont donné :

Silice. . . . . C.	*b* 44		
	c 5		
	d 64	}	126 grains.
	f 13		
Alumine.	*g*	. . . .	46
Oxide de fer	*e*	. . . .	$2\frac{1}{2}$
Perte éprouvée par la calcination A	*a*	. . . .	24
			$198\frac{1}{2}$

Ainsi 100 parties contiennent :

Silice.	63
Alumine	23
Oxide de fer.	1,25
Eau.	12
	99,25

Par rapport aux parties constituantes de la cimolite et de leurs proportions, il faudra placer cette terre à côté de l'argile ordinaire. Son caractère distinctif, qui lui donne sûrement aussi ses propriétés physiques, vient de l'état très-

divisé dans lequel est la silice, et de sa combinaison intime avec l'alumine.

XXI.

Analyse de la Chaux magnésiée, ou Spath amer.

A (1)

PARMI les différentes montagnes du Tyrol et de Salzburg, qui sont si remarquables à cause de leurs variétés, il se trouve, dans un schiste de chlorite mêlé de feuillets de mica d'un gris argentin, sorte de pierre ollaire, des cristaux rhomboïdaux isolés, que l'on avoit nommés *spath rhomboïdal*, ou, suivant une de leurs parties constituantes, *spath amer*.

La couleur de ces cristaux est grisâtre, tirant plus ou moins sur le jaune ou le rouge; ils forment ordinairement des rhombes très-réguliers d'un demi jusqu'à trois quarts de pouce de diamètre; cependant on les trouve aussi d'une grandeur plus considérable. A l'extérieur ils ont un brillant moyen; mais intérieurement

---

(1) *Voy.* Nouvelles Découvertes en Histoire naturelle, vol. V, page 51.

ils sont très-brillans. Leur cassure est feuilletée et les fragmens sont rhomboïdaux; ils sont presque entièrement opaques. Cependant les fragmens des cristaux les plus clairs sont presque transparens: tenus à la lumière, il réfléchissent les couleurs de l'iris. Leur dureté est entre celle du spath calcaire et du feld-spath; car ils rayent le premier et sont rayés par le dernier.

J'ai trouvé que la pesanteur spécifique de ces cristaux étoit de 2,480.

a. J'en ai fait rougir un morceau entier, qui pesoit 100 grains, dans un creuset couvert, pendant une heure: il ne s'étoit point brisé, quoiqu'il eût des couches spathiques; il étoit devenu gris de cendre et entièrement opaque; il avoit conservé un peu de son brillant et avoit éprouvé 45 grains de perte (1).

b. Les acides minéraux ne paroissent pas attaquer cette substance quand elle est en gros morceaux; mais lorsqu'elle a été réduite en poudre fine, ils l'attaquent et la dissolvent peu

(1) *Voy.* la première dissertation imprimée en tête du premier volume, sur la manière dont se comportent les minéraux exposés à l'action du feu du four à porcelaine.

à peti en faisant effervescence. Avec l'acide sulfurique il se forme du sulfate de chaux, et la liqueur surnageante est rougeâtre.

Avec l'acide nitrique la dissolution est incolore, et avec l'acide muriatique elle est jaune.

Si l'on se sert de morceaux de spath amer calcinés, la dissolution dans les acides se fait plus promptement. L'acide nitrique laisse alors un oxide métallique d'un brun rouge.

c. J'ai réduit 300 grains de ce spath en poudre fine ; je les ai mêlés avec autant de carbonate de potasse et les ai fait rougir pendant deux heures. La masse étant refroidie avoit une couleur noire ; mais dans le milieu elle étoit d'un gris de cendre foncé. Je l'ai broyée et délayée dans l'eau : le mélange est devenu d'un vert pâle ; l'ayant saturé avec une quantité suffisante d'acide muriatique, tout le mélange s'est dissous, et a formé une teinture d'un jaune d'or.

d. Cette dissolution a été décomposée à chaud par le carbonate de potasse ; le précipité, étendu avec de l'eau, a été mêlé avec de l'acide sulfurique jusqu'à ce que ce dernier prédominât ; il s'est formé beaucoup de sulfate de chaux que j'ai séparé du restant de la dissolution.

e. J'ai fait évaporer à siccité la liqueur qui

avoit été séparée du sulfate de chaux, et qui contenoit du sulfate de magnésie mêlé d'un peu de sulfate de fer; ensuite je l'ai fait rougir dans un creuset pendant deux heures, et je l'ai redissoute dans l'eau et filtrée. Il a resté sur le filtre de l'oxide de fer d'un brun rouge, qui a pesé 9 grains, et qui étoit entièrement attirable à l'aimant.

f. La dissolution, purgée de fer, a donné des cristaux de sulfate de magnésie pur. Je les ai décomposés à chaud par le carbonate de potasse, et j'ai obtenu 133 grains de carbonate de magnésie.

g. Le sulfate de chaux ayant été décomposé en le faisant bouillir avec une dissolution de carbonate de potasse, a donné 160 grains de carbonate de chaux. Pour savoir si c'étoit du carbonate de chaux pur, je l'ai fait redissoudre dans l'acide nitrique; j'ai ajouté de l'ammoniaque à la dissolution; j'ai séparé le précipité qui s'est formé; je l'ai mis en digestion dans l'acide sulfurique étendu d'eau : il s'y est dissous. Je l'ai précipité par le carbonate de potasse : il a donné 3 grains de carbonate de magnésie. En déduisant cette quantité de celle du carbonate de chaux, il reste pour cette dernière 157 grains.

Ainsi j'ai obtenu par l'analyse, de 300 grains de spath amer du Tyrol :

Carbonate de chaux . . *g*			157
de magnésie *f* .	133	} . . .	136
g .	3		
Oxide de fer mêlé avec de l'oxide de manganèse . . . . *e*			9
			302

Comme il se trouve ici une augmentation de poids dans les parties constituantes séparées, il est clair qu'elles auroient pu avoir été desséchées plus fortement.

100 parties de ce spath amer contiendroient donc, d'après cette analyse :

Carbonate de chaux	52
de manganèse. . . .	45
Oxide de fer contenant de l'oxide de manganèse.	3
	100

B

Quoiqu'il n'y ait que peu d'années que les habitans du Tyrol, qui font un commerce des minéraux de leur pays, aient apporté cette pierre à Vienne, d'où sa connoissance s'est répandue plus généralement, il paroît cependant que M. Woulfe l'avoit déjà connue antérieurement, puisque le fossile qu'il a analysé et décrit sous

le nom de *spath composé*, dans les Transactions philosoph. de 1779, se rapporte entièrement à celui-ci (1).

Mais l'analyse suivante prouvera que le spath amer se rencontre encore autre part que dans les montagnes du Tyrol et du Salzburg, car celui qui a servi à cette analyse vient de Taberg, en Wermelandie.

L'échantillon sur lequel je l'ai trouvé le présente d'une couleur grisâtre, ayant un brillant très-considérable, presque comme la nacre de perle, et des fragmens rhomboïdaux, jouissant d'une demi-transparence. L'on ne peut le distinguer dans la cassure de celui du Tyrol qui a servi à l'analyse précédente, mais à l'extérieur; car il ne se trouve pas en cristaux, mais en masse informe; il est accompagné d'une argile compacte, durcie, verdâtre, et d'un talc à grandes feuilles, d'une couleur verte foncée.

a. Quand l'on en fait rougir un petit morceau sur un charbon, il se brunit sans se briser. Fondu avec du phosphate de soude et d'ammoniaque, il s'y dissout et forme une perle claire, incolore. Fondu avec du carbonate de soude dans la pe-

---

(1) Minéralogie de Kirwan, traduite de l'anglais; Berlin, 1785, page 45.

tite cuiller, il forme un petit globule opaque d'un bleu verdâtre.

b. J'en ai traité 200 grains avec l'acide muriatique ; ils s'y sont dissous peu à peu en faisant effervescence. Ayant ajouté de l'ammoniaque à cette dissolution, qui étoit d'une couleur jaune, il s'en est précipité des flocons d'un vert sale, qui, étant rassemblés sur un filtre, ont passé au rouge, et consistoient en 4 grains et demi d'oxide de fer.

c. J'ai fait rapprocher la dissolution qui étoit maintenant incolore ; j'y ai ajouté un tiers d'esprit-de-vin ; ensuite j'y ai ajouté autant d'acide sulfurique qu'il étoit nécessaire pour convertir la chaux en sulfate de chaux ; j'ai séparé ce dernier, et je l'ai lavé avec un mélange d'eau et d'esprit-de-vin.

d. J'ai fait évaporer toutes les dissolutions et les ai décomposées à chaud par le carbonate de potasse. La terre qui s'est précipitée n'étoit pas très-légère : cela m'a fait présumer qu'elle n'étoit pas pure, c'est pourquoi je l'ai traitée avec l'acide sulfurique ; il s'est déposé encore un peu de sulfate de chaux que j'ai rassemblé et ajouté à l'autre. La dissolution, séparée du sulfate de chaux, a donné des cristaux de sulfate de magnésie pur. Je les ai fait redissoudre et les ai

décomposés à chaud par le carbonate de potasse; j'en ai obtenu 50 grains de carbonate de magnésie.

e. Le sulfate de chaux ayant été décomposé en le faisant bouillir avec une dissolution de carbonate de potasse, a donné 146 grains de carbonate de chaux.

Ainsi ce spath amer de Suède contient beaucoup moins de magnésie que celui du Tyrol, et la proportion de ses parties constituantes seroit, en 100 parties, de :

Carbonate de chaux.	73.
de magnésie.	25
Oxide de fer tenant un peu d'oxide de manganèse.	2,25
	100,25

XXII.

Analyse du Muriacit.

La connoissance des minéraux seroit certainement beaucoup plus étendue et auroit bien moins besoin d'être corrigée, si l'on essayoit chimiquement chaque fossile nouvellement découvert, et que l'on ne l'admît dans

le système qu'après en avoir acquis une connoissance exacte.

Le muriacit ne me paroît pas assez généralement connu pour que je ne puisse pas espérer d'empêcher, par l'analyse suivante, que sa connoissance ne se répande encore davantage.

Voici ce qu'en a dit M. Fichtel (1).

« Depuis peu monsieur l'abbé Poda a découvert une nouvelle espèce de calcaire qu'il a nommée *muriacit* ou *muriate de chaux*, parce qu'elle doit être composée d'eau, d'acide muriatique et de chaux. Les mineurs, près de Hall en Tyrol, la nomment *gyps écailleux*. Mais elle se distingue de ce gyps, non-seulement par ses parties constituantes, 1°. par sa plus grande dureté; 2°. parce qu'elle est formée de feuillets quadrangulaires rectangles; 3°. parce qu'elle est moins soluble dans l'eau, puisqu'il faut 4,300 parties d'eau chaude pour en dissoudre une. Nous espérons que monsieur l'abbé nous donnera sous peu une description plus exacte de cette nouvelle espèce de calcaire. »

Ce fossile méritoit d'autant plus d'être ana-

---

(1) *Voy.* ses Nouveaux Mémoires de Minéralogie; Vienne, 1794, page 228.

lysé exactement, qu'il nous fait connoître la manière dont la nature procède pour présenter sous une forme solide, compacte et si peu soluble dans l'eau, un sel qui ordinairement est si déliquescent.

Le fossile que l'on m'a envoyé de Vienne, comme véritable muriacit de Hall en Tyrol, consiste en un morceau formé par l'accumulation de feuillets tétraèdres rectangles : il a une couleur grise noirâtre tirant sur le gris clair, et en partie sur le rougeâtre ; ses faces sont très-lisses, de manière qu'il ressemble un peu à de la hornblende. Au goût et à la vue, l'on reconnoît qu'il contient du sel gemme. La poudre de ce fossile est d'un blanc gris.

a. J'ai versé de l'esprit-de-vin sur 500 grains de cette substance. Au bout de vingt-quatre heures je l'ai décantée : elle étoit incolore, et par l'évaporation j'ai obtenu des cristaux de muriate de soude purs et secs.

b. Ensuite j'ai arrosé cette pierre à différentes reprises avec de l'eau, jusqu'à ce que tout le sel en fût extrait. Cette dissolution étoit, de même que la précédente, incolore ; l'ayant fait évaporer à siccité, j'ai obtenu du muriate de soude mêlé de sulfate de chaux.

c. Le muriate de soude obtenu de ces deux

dissolutions pesoit 91 grains. Je l'ai arrosé avec un mélange de 3 parties d'eau et d'une partie d'alcool qui a dissous le muriate de soude, et il a résté 17 grains de sulfate de chaux. Ainsi le poids du muriate de soude seroit de 74 grains.

d. J'ai fait digérer à une douce chaleur la poudre, que j'ai traitée avec l'eau et l'esprit-de-vin, avec de l'acide nitrique affoibli. Après avoir séparé ce nitrate du résidu, je l'ai décomposé par le carbonate de potasse, et j'en ai précipité de la chaux, qui contenoit un peu de fer, et qui pesoit 26 grains.

e. J'ai fait bouillir le résidu avec du carbonate de potasse, et après avoir filtré la liqueur, je l'ai saturée avec de l'acide nitrique, et j'y ai ajouté du muriate de baryte; il s'est aussitôt précipité du sulfate de baryte.

f. J'ai bien lavé le résidu, et je l'ai traité de nouveau par de l'acide nitrique; il s'est fait une vive effervescence : après l'avoir fait digérer, j'ai filtré la dissolution, et je l'ai décomposée à chaud par le carbonate de potasse : j'ai obtenu 76 grains de carbonate de chaux; mais comme dans le fossile ils étoient saturés avec l'acide sulfurique *e*, il faut les évaluer à 120 grains de sulfate de chaux.

g. Le résidu qui avoit été traité avec de l'a-

cide nitrique pesoit 265 grains, et consistoit en un sable micacé grisâtre.

Ainsi les 500 grains de ce fossile consistoient en :

Muriate de soude			74
Sulfate de chaux	*c*	17	137
	f	120	
Carbonate de chaux	*d*		26
Résidu de sable	*g*		265
			502

Par cette analyse, l'existence d'un muriate de chaux natif, à l'état solide, se trouve annullée, et par conséquent le nom de *muriacit.*

XXIII.

Analyse de l'Alun naturel de Miseno.

Nous trouvons peu d'auteurs qui fassent mention de la grotte alumineuse de Miseno (*grotta di alume*), près du cap de Miseno, dans les environs de Naples : c'est un endroit dans lequel la nature est toujours occupée à produire de l'alun tout formé. M. Spallanzani, professeur à Pavie, parle ainsi de cette grotte : « Avant » que d'arriver au cap de Miseno, l'on entre » dans un port qui est certainement un crater,

» car il est entouré de tous côtés d'élévations.
» Ces élévations sont de tuf; à l'un de leurs
» côtés l'on voit, un peu au-dessus de la mer,
» une ouverture pratiquée artificiellement, que
» l'on nomme *la grotte de Miseno*, dans la-
» quelle il effleurit constamment de l'alun : ce
» sel est inconnu aux habitans; au moins ils
» n'en font pas beaucoup de cas. »

J'ai employé à l'analyse suivante une quantité de ce sel, rassemblée dans cette grotte par M. John Hawkins, naturaliste célèbre, qui a eu la complaisance de me la donner. Tous les sels effleuris ont la propriété de n'avoir aucune forme cristalline, mais d'avoir toujours un aspect fibreux. Cet alun naturel est de même; il n'est pas en cristaux octaèdres, mais en petites fibres courtes, arrondies, d'une couleur blanche, qui ont le brillant de la soie, et qui sont entremêlées de petits grains cristallins.

a. J'ai fait dissoudre 1000 grains de cet alun dans 10 onces d'eau bouillante; il a resté sur le filtre une terre d'un gris jaunâtre pesant 120 grains.

b. La dissolution transparente ayant été évaporée, a donné des cristaux d'alun très-réguliers, sans qu'il fût nécessaire d'y ajouter de la potasse : ils pesoient 470 grains. Il s'étoit en

même temps séparé 25 grains de sulfate de chaux.

c. J'ai fait dissoudre ces 470 grains d'alun, et les ai décomposés par le carbonate de chaux. Après avoir évaporé le sulfate de chaux qui se formoit à mesure, j'ai fait évaporer la liqueur et l'eau de lavage, et j'ai obtenu 27 grains de sulfate de potasse.

d. Le restant de la dissolution de l'alun brut n'a plus donné de cristaux; il s'est épaissi en une masse gluante d'un blanc gris. Je l'ai délayé dans l'eau; la dissolution étoit trouble; Après y avoir ajouté une petite quantité de potasse, elle a donné 290 grains d'alun cristallisé.

e. J'ai fait bouillir les 120 grains de résidu terreux *a* avec une dissolution de carbonate de potasse; ensuite j'ai filtré la liqueur et l'ai sursaturée d'acide muriatique. J'y ai ajouté du muriate de baryte, et il s'est fait sur-le-champ un précipité de sulfate de baryte.

f. J'ai traité, avec de l'acide muriatique, le résidu que j'avois fait bouillir avec du carbonate de potasse, puis j'ai filtré la dissolution, et l'ai précipitée par le carbonate de potasse : le précipité étoit jaunâtre, et consistoit en 2 grains d'oxide de fer et 9 grains de carbonate de chaux: cette dernière, unie à l'acide sulfurique indiqué

par le sulfate de baryte qui s'est formé dans l'expérience *e*, devoit former 15 grains de sulfate de chaux.

g. Le dernier résidu, qui avoit résisté à l'action de l'acide muriatique, pesoit 92 grains, et consistoit en un sable verdâtre.

Ainsi 1000 livres de l'alun naturel de Misseno donnent, par la dissolution et la cristallisation :

1 Alun tout formé par la nature	*b*	470
2 Alun formé par l'addition d'une suffisante quantité de potasse	*d*	290
		760 liv.

C'est avec raison que Spallanzani reproche aux habitans de ce pays de ne pas se servir de ce produit, qui est un article de commerce très-important. L'on pourroit le rendre aussi bon que l'alun de Tolfa, puisqu'il ne contient pas de fer, et que la quantité de potasse ne seroit pas plus considérable que dans l'alun de Rome.

La potasse qui se trouve dans l'alun de Miseno donne lieu à la question suivante, qui est sûrement très-difficile à résoudre pour le présent : d'où la nature prend-elle dans cette grotte, composée de tuf volcanique, et dans laquelle la végétation ne peut avoir lieu, la quan-

tité d'alcali végétal nécessaire à la formation de l'alun (1)?

XXIV.

Analyse du Salpêtre naturel de Molfetta.

La découverte faite par monsieur l'abbé Fortis, dans l'année 1783, d'une nitrière naturelle, ou du Pulo, produisant du salpêtre, à Molfetta dans la Pouille, devoit nécessairement attirer toute

---

(1) Nous avons encore à la Solfatare un exemple de la formation journalière de l'alun naturel; il y est exploité et raffiné suivant la méthode de M. Breislak (*voyez* les Essais minéralogiques sur la Solfatare de Pouzzole, par Scip. Breislak; Naples, 1792, page 157): « C'est sur le produit de ces efflorescences salines, dont l'abondance et l'intensité sont également surprenantes, et sur l'excessive promptitude de leur reproduction, qu'on a calculé pour établir à la Solfatare la fabrique d'alun que vient d'y mettre en activité M. Joseph Brentano-Crimaroli. » Dans les nouvelles plus détaillées qui se trouvent page 231, il est dit « que la lessive d'alun, après avoir été évaporée pendant vingt-quatre heures, se cristallise »; mais on n'ajoute pas que l'on soit obligé d'ajouter de la potasse. Il paroît donc que cet alun contient naturellement la quantité d'alcali nécessaire à sa cristallisation.

l'attention des naturalistes par son importance.

Plusieurs savans naturalistes, qui ont voyagé et examiné le Pulo depuis sa découverte, ont publié des descriptions très-détaillées sur cette nitrière, si remarquable par sa grande richesse en salpêtre, et par la reproduction journalière, immense et inconcevable de celui-ci. Je renverrai sur-tout à celle donnée par M. Zimmermann, professeur à Brunswic (1), et à celle de M. Salis Marschlins (2).

Le salpêtre que j'ai employé à l'analyse suivante a été recueilli par M. Hawkins, qui a visité cette nitrière au mois de mars 1788, en société de MM. Zimmermann et l'abbé Fortis. Le salpêtre que j'ai reçu de lui étoit cristallisé en grains fins, semblable au sucre de Canarie, et formoit un tissu de l'épaisseur d'une à deux lignes sur les morceaux de pierre calcaire d'un blanc jaunâtre qui s'étoient détachés comme un schiste mince, et qui paroissent constituer la montagne du Pulo. J'ai remarqué que cette pierre cal-

(1) Voyage à la Nitrière naturelle qui se trouve à Molfetta, par M. Zimmermann; Paris, 1789.

(2) Voyages dans différentes provinces du royaume de Naples. 1 vol.; Zurich et Leipzig.

caire contenoit, en plusieurs endroits, du gypse strié qui formoit une croûte mince, et servoit, en plusieurs endroits, de support au salpêtre.

a. J'ai arrosé 1000 grains de ce salpêtre, mêlé de pierre calcaire et de gypse, avec de l'eau bouillante, et j'ai bien lessivé les petits morceaux de pierre : la dissolution que j'ai obtenue étoit claire et incolore; je l'ai fait évaporer lentement jusqu'au point de cristallisation.

Chaque cristallisation de salpêtre étoit mêlée de cristaux de sulfate de chaux en aiguilles très-fines. Il n'a point resté d'eau mère, car la dissolution a donné jusqu'à la fin des cristaux de salpêtre prismatiques très-réguliers. Le sulfate de chaux fut séparé, avec tout le soin possible, du salpêtre; il pesoit 40 grains : le poids du salpêtre fut de 446 grains.

b. D'après les expériences de monsieur le professeur Vairo (1), ce salpêtre doit contenir du muriate de soude dans la proportion d'un à six. Je m'attendois donc à trouver séparément, à côté des cristaux prismatiques du salpêtre, des cristaux cubiques de muriate de soude; mais ils n'étoient pas du tout visibles. J'ai donc cherché à décou-

(1) Voyage à la Nitrière naturelle, par M. Zimmermann, page 35.

vrir la présence de ce sel par d'autres moyens. J'ai fait dissoudre mes cristaux de salpêtre dans l'eau, et j'y ai versé de la dissolution d'acétite de baryte. Il s'est précipité du sulfate de baryte qui pesoit 26 grains, ce qui indiquoit que le salpêtre contenoit encore 18 grains et demi de sulfate de chaux. Ayant ensuite versé du nitrate d'argent dans la dissolution de salpêtre, je n'ai obtenu que 4 grains et demi de muriate d'argent, en sorte que la quantité de muriate de soude indiquée par ce réactif ne s'élevoit qu'à 2 grains. La vraie quantité de salpêtre pur seroit donc de 425 grains et demi.

Cependant il est très-vraisemblable que le sel neutre qui est mêlé avec le salpêtre naturel n'est pas du muriate de soude ou sel marin, mais du muriate de potasse ou sel digestif.

c. J'ai versé de l'acide muriatique sur les pierres qui ont resté après le lessivage du salpêtre brut, et qui faisoient la moitié du poids total, c'est-à-dire 500 grains. Les petits morceaux de pierre calcaire se sont dissous en faisant une forte effervescence; ils ont laissé un résidu pesant 196 grains, qui étoit du sulfate de chaux blanc strié très-finement. Après avoir décomposé ce dernier, en le faisant bouillir avec une dissolution de carbonate de potasse, il a resté du

carbonate de chaux, qui a été dissous par l'acide nitrique sans laisser de résidu.

La pierre calcaire qui avoit été dissoute par l'acide muriatique pesoit 304 grains, et consistoit en chaux mêlée d'une trace d'oxide de fer.

Ces 1000 grains de salpêtre naturel ont donc été décomposés en :

Salpêtre pur . . .	*b*		425 ½
Muriate alcalin. .	*b*		2
Sulfate de chaux.	*a*	40	
	b	18 ½	254 ½
	c	196	
Pierre calcaire. .	*c*		304
			986
		Perte	14
			1000

D'après un calcul de M. Vairo (1), la masse totale du salpêtre, dans le Pulo, seroit de trente à quarante mille quintaux, et celle de la reproduction de plus de cinquante mille quintaux. Comme la base alcaline du salpêtre s'élève presque à la moitié de son poids total, la question faite à la fin de l'analyse précédente sur la production d'une si grande quantité de potasse en

(1) *V.* le Voyage de Zimmermann, page 37.

un cas semblable, acquiert un intérêt encore plus considérable pour les naturalistes, et la pensée que la nature puisse produire cet alcali, même hors des limites du règne végétal, et sans coopération immédiate de la végétation, obtient par-là un très-grand degré de vraisemblance.

XXV.

Analyse des Eaux minérales de Carlsbad.

Parmi les eaux minérales chaudes de l'Allemagne, le Carlsbad, en Bohême, est sur-tout digne d'attention, non-seulement pour le médecin et le naturaliste, mais pour tout spectateur sensible aux scènes marquantes de la nature. Le bassin de ce réservoir, qui est peut-être unique en son genre, et que la nature a formé des parties calcaires contenues dans la source même, est recouvert d'une triple voûte de marbre, et destiné à recevoir l'eau minérale formée dans le laboratoire souterrain de la nature. La source chaude qui jaillit avec impétuosité des principales ouvertures de ce réservoir, et qui remplit l'atmosphère de vapeurs; le jeu continuel des bulles d'air qui sortent des rai-

sures et des petites cavités, et qui s'élèvent comme autant de perles à la surface de la rivière du Topel, qui coule sur une grande partie de la voûte de cette source ; tout cela engage au premier moment à un penchant auquel l'on ne sauroit se refuser, qui nous fait une illusion agréable de voir travailler, pour ainsi dire devant nous, la nature, qui se plaît ordinairement à nous cacher ses travaux.

Je crois qu'il est inutile de donner une description locale et physique du Carlsbad, puisqu'il y en a déjà plusieurs, parmi lesquelles celle de M. Becher doit être considérée comme la principale dont je suppose qu'on a connoissance, et à laquelle je renverrai souvent.

Mon but principal est de faire connoître les parties constituantes que j'ai trouvées dans l'eau de Carlsbad, dont nous avons fait cette analyse(1) au mois de juillet 1789, à la source même, et nous allons la comparer à celle de monsieur le docteur Becher, et y ajouter quelque chose sur la manière dont la nature agit probablement pour former cette eau minérale, afin de compléter les théories qui existent déjà là-dessus.

(1) J'ai eu le plaisir de faire cette analyse avec monsieur le comte de Gersler.

Pour faire nos expériences, nous nous sommes bornés aux trois principales sources : la source jaillissante, la nouvelle fontaine et la fontaine du château. En général, ces eaux et toutes celles dont on se sert moins se rapportent presque toutes dans leur mélange et leurs parties fixes ; mais elles diffèrent pour l'acide carbonique, suivant les degrés de chaleur. La quantité d'acide carbonique est en proportion inverse de la quantité de chaleur, car, des trois sources citées ci-dessus, celle qui jaillit est la plus chaude. Son degré de chaleur, pris en général, est de 165 degrés suivant Fahrenheit, et celle de la fontaine du château, qui est la plus froide, n'est que de 120 à 125 degrés : elle contient aussi le plus d'acide carbonique (1).

Pour ne pas entrer dans de trop grands details, je me bornerai à un récit abrégé de nos procé-

---

(1) Pendant un second séjour à Carlsbad, dans le mois de juillet 1793, nous avons trouvé la température

	Réaumur.
de l'atmosphère.	20 degrés.
de la fontaine du château.	37 ½
de la nouvelle fontaine.	48
de la fontaine de Liebsch.	55
de la source jaillissante.	55 ½

dés, et je donnerai les résultats en un tableau sommaire.

En général les principes de l'eau minérale de Carlsbad sont le carbonate, le sulfate et le muriate de soude, plus le carbonate de chaux, la silice, une petite quantité de fer, et une petite quantité d'acide carbonique absorbée par l'eau.

Nous avons tâché de séparer et de rassembler l'acide carbonique contenu dans l'eau, de la manière suivante. Nous avons rempli une cornue qui pouvoit contenir 23 pouces cubes, avec 18 pouces cubes d'eau de la source jaillissante; nous l'avons aussitôt mise sur un bain de sable et y avons adopté un appareil pneumato-chimique. Le vaisseau dans lequel le col de la cornue se plongeoit, ainsi que la cloche destinée à recevoir ce gaz, étoient remplis d'eau chaude de la source. Nous avions cru que le gaz se dégageroit dès que l'eau commenceroit à s'échauffer; mais cela n'a eu lieu qu'un instant avant qu'elle entrât en ébullition. Nous avons entretenu cette ébullition jusqu'à ce qu'il ne se dégageât plus de gaz.

La quantité d'air contenue dans la cloche étoit de 10 pouces et un quart cubes. En déduisant de cela les cinq pouces cubes d'air at-

mosphérique contenu dans la cornue, il restoit 5 pouces trois quarts cubes pour le gaz contenu en 18 pouces cubes d'eau de Carlsbad.

L'eau de chaux a totalement absorbé ces 5 pouces trois quarts cubes, et a formé du carbonate de chaux. Cet essai, et plusieurs autres, nous ont prouvé que les eaux de Carlsbad ne contenoient que du gaz acide carbonique, et pas une trace de gaz hydrogène sulfuré, comme l'avoient cru plusieurs personnes; de même qu'il est impossible qu'il y existe de l'acide sulfureux, à cause du carbonate de soude libre qui s'y trouve : ce qu'avoient pensé plusieurs personnes.

La même quantité d'eau prise dans les mêmes circonstances, traitée de la même manière, l'une, de la source de la nouvelle fontaine, a donné 9 pouces cubes; et l'autre, de la fontaine du château, 9 pouces et demi cubes d'acide carbonique.

Je veux bien croire que ce n'est pas là la meilleure manière de recueillir le gaz, et que si nous nous étions servi, pour plus d'exactitude, d'un appareil au mercure, nous aurions pu en obtenir un peu plus; mais pendant tout notre séjour ici nous n'avons pas pu nous en procurer. Cependant je suis certain qu'en employant l'eau bouillante de la source à la place du mercure,

il ne pourroit y avoir une grande différence dans le résultat, puisque l'eau, à la température de celle de Carlsbad, ne sauroit absorber de l'acide carbonique, et que, sur-tout dans ce cas ci, l'eau étant déjà saturée d'acide carbonique, ne sauroit en absorber davantage.

Si l'on compare cette proportion d'acide carbonique avec celle que M. Becher a trouvée dans cette eau, qui est de 7 pouces cubes en 18 pouces cubes d'eau de la source, de 6 et trois quarts de pouces cubes pour la même quantité d'eau de la nouvelle fontaine, et de 10 pouces cubes dans l'eau de la fontaine du château, l'on trouvera une différence en ce que nous avons trouvé un pouce et un quart cube de moins pour l'eau de la source; pour celle de la fontaine du château un demi-pouce cube; et au contraire, pour celle de la nouvelle fontaine, 2 pouces deux cinquièmes de plus.

Mais comme M. Becher s'est servi de l'appareil au mercure, et que par cette raison j'ai d'autant plus de droit à croire que ses expériences sont exactes, cela confirme mon idée, que la proportion des parties constituantes des eaux minérales varie tous les ans, tous les jours, et peut-être toutes les heures.

Outre ce principe gazeux et volatil, il y a encore

le fer, de la présence duquel l'on ne peut s'assurer qu'à la source même, en ce que la petite quantité qui se trouve en cette eau se dérobe d'une manière inattendue aux réactifs ; d'où il vient que beaucoup de personnes doutent de sa présence dans cette eau minérale. Mais M. Becher l'a prouvée par l'expérience suivante : il a suspendu dans un flacon la moitié d'une noix de galle ou bout d'un fil, et a rempli le flacon de l'eau de la source. Dans le même moment que l'eau a touché la noix de galle, elle a pris une couleur rougeâtre, et après cinq minutes la couleur est devenue d'un rouge foncé qui tiroit sur le violet.

Nous avons répété cette expérience ; à cet effet nous avons rempli un flacon de 50 pouces cubes avec l'eau de la source, et nous avons suspendu dans le flacon un morceau de noix de galle à un fil de soie. L'eau est devenue sur-le-champ rougeâtre, et après une heure de repos, il s'est déposé des flocons bruns très-légers ; le restant de l'eau étoit clair et incolore.

Nous avions mis dans un autre flacon un grain de prussiate de soude, et l'avions de même rempli à la source ; il ne s'est point fait de précipité, et il n'y a point eu de changement de couleur ; mais lorsque nous y avons ajouté quelques

gouttes d'acide nitrique, afin de saturer l'excès de carbonate de soude, il s'est fait sur-le-champ un précipité bleu, qui, en se répandant également dans la liqueur, lui a donné une teinte bleue.

L'essai suivant nous a prouvé combien il étoit nécessaire de faire ces expériences à la source même. Nous avons rempli avec cette eau une cruche bien fermée, et l'avons fait porter chez nous. Là, nous l'avons essayée, avant qu'elle fût refroidie, avec la noix de galle et la teinture de noix de galle. Elle resta claire les premiers momens; mais peu à peu elle a tiré sur le vert olive. Ayant ajouté quelques gouttes d'acide nitrique, la couleur a passé au bleu.

Mais lorsque cette eau fut refroidie, il ne fut plus possible d'y produire de changement.

L'eau de la nouvelle fontaine s'est comportée de même que celle de la source, c'est-à-dire, qu'à la source elle a été altérée par les réactifs, et même encore à la maison, lorsqu'elle étoit chaude; mais du moment qu'elle étoit refroidie, l'on ne pouvoit plus y découvrir la moindre trace de fer.

Au lieu que l'eau de la fontaine du château, essayée à la source même, n'a subi aucun changement.

Il restoit encore à rechercher les parties fixes contenues dans cette eau. Nous avons donc fait évaporer à une douce chaleur 100 pouces cubes d'eau puisée récemment dans ces trois sources, jusqu'à la valeur d'une once.

Nous en avons séparé le dépôt terreux de la liqueur qui contenoit les sels dissous, et l'avons fait sécher. Ces dépôts consistoient en carbonate de chaux mêlé de silice, qui contenoit encore une trace de fer. Nous l'avons traité par l'acide muriatique, qui a dissous la chaux et le fer, et nous avons recueilli la silice, sous forme d'une gelée, sur un filtre. Nous avons mélangé le muriate avec du prussiate de potasse, ce qui a teint la liqueur en bleu; mais le précipité ne s'est fait qu'au bout de quelques jours. Après que la liqueur surnageante fut devenue claire, nous l'avons décantée du précipité bleu, et nous avons précipité la chaux par le carbonate d'ammoniaque.

Ensuite nous avons passé à l'examen des différens sels tenus en dissolution. Instruits par d'autres expériences que des sels de différentes natures ne se séparent en petit que très-difficilement par la voie de la cristallisation, nous avons choisi un procédé plus sûr. Nous avons saturé le carbonate de soude par un acide, et ensuite

nous avons décomposé les sels par des substances convenables ; en même temps nous avons déterminé, par des essais comparatifs, les proportions d'après lesquelles les résultats devoient être calculés. Les essais comparatifs qui nous ont servi d'échelle de proportion sont les suivans.

a. 1000 grains de carbonate de soude, cristallisés récemment, séchés sur du papier à filtrer, ont perdu, par une dessiccation totale au bain de sable, 637 grains. Ainsi 1000 parties de carbonate de soude cristallisé sont égales à 363 parties de carbonate de soude desséché à la chaleur.

b. 100 grains de ce carbonate de soude desséché exigent, pour être saturés, 382 grains d'acide sulfurique composé d'une partie d'acide sulfurique pur, dont la pesanteur spécifique est de 1850, et de 3 parties d'eau.

c. Le sulfate de soude obtenu par l'évaporation de cette liqueur, étant bien desséché, a pesé 132 grains et demi.

d. 1000 grains de sulfate de soude récemment cristallisé et séché sur du papier à filtrer, ne pesoient plus que 420 grains, après avoir été desséchés sur le bain de sable.

e. 100 grains de ce sulfate de soude desséché, dissous dans l'eau et décomposés par l'a-

cétite de baryte, ont donné 168 grains de sulfate de baryte. Ainsi 1000 grains de ce dernier contiennent autant d'acide sulfurique que 590 grains et un quart de sulfate de soude desséché à la chaleur.

f. 100 grains de muriate de soude desséché à l'air, décomposés par le nitrate d'argent, ont donné 233 grains et demi de muriate d'argent. Ainsi, 1000 parties de ce muriate d'argent contiennent la même quantité d'acide que 428 grains et un quart de muriate de soude desséché.

Ayant fait ces expériences, nous pouvions être sûrs d'atteindre notre but sans nous tromper. De cette manière ; nous avons d'abord connu la quantité de carbonate de soude, par la quantité d'acide sulfurique exigée pour saturer exactement ces eaux.

Après cela, nous avons ajouté à la dissolution de l'acétite de baryte, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité. Par le poids du sulfate de baryte, nous avons calculé le poids du sulfate de soude, en déduisant de celui-là le poids de celui que nous avions formé par la saturation du carbonate de soude avec l'acide sulfurique.

Nous avons décomposé le muriate de soude de la dissolution par le nitrate d'argent, et nous avons calculé la quantité de muriate de soude

par la quantité de muriate d'argent que nous avons obtenue.

Les résultats de ces expériences ont été pour,

a. 100 pouces cubes de l'eau de la source jaillissante :

Carbonate de soude desséché. . . 39 grains.
(ou à l'état de cristaux, 107 ½.)
Sulfate de soude naturel desséché. 70 ½
(ou à l'état de cristaux, 168.)
Muriate de soude. . . . . 34 ⅝
Carbonate de chaux 12
Silice . . . . 2 ½
Oxide de fer, à-peu-près. . . . . 0 ⅛
Somme totale . . . . . 158 ¾

Acide carbonique, 32 pouces cubes.

b. 100 pouces cubes d'eau de la nouvelle fontaine:

Carbonate de soude desséché . 38 ½ grains.
(ou en cristaux, 106.)
Sulfate de soude desséché . . . 66 ¾
(ou en cristaux, 159.)
Muriate de soude. . . . . 32 ½
Carbonate de chaux . . . . . . 12 ⅛
Silice . . . . 2 ⅛
Oxide de fer, à peine . . . . . 0 ½
152 ½

Acide carbonique, 50 pouces cubes.

c. 100 pouces cubes d'eau de la fontaine du château :

Carbonate de soude desséché . .	37 $\frac{1}{2}$ grains.
(ou en cristaux , 103 $\frac{1}{2}$.)	
Sulfate de soude desséché.	66 $\frac{1}{2}$
(ou en cristaux , 158 $\frac{3}{7}$.)	
Muriate de soude	33
Carbonate de chaux.	12 $\frac{3}{4}$
Silice.	2 $\frac{1}{8}$
Oxide de fer, à peine.	0 $\frac{1}{16}$
	151 $\frac{15}{16}$

Acide carbonique , 53 pouces cubes.

Si l'on vouloit réduire ou comparer nos résultats à d'autres poids et mesures, je préviens que le pouce cube que nous avons pris pour base perd , en le pesant dans l'eau distillée, 290 grains , poids médicinal de Nuremberg. Ainsi les 100 pouces cubes sont égaux à 60 onces et cinq douxièmes.

Pour comparer les parties fixes que nous avons trouvées dans cette eau avec celles que M. Becher, a trouvées, je me bornerai à l'eau de la source. La quantité d'eau qu'il a employée chaque fois consistoit en 6 livres. M. Becher prévient qu'il s'est servi de l'ancienne mesure de pharmacie, qui est à celle que l'on a introduite nouvellement,

comme 12 à 14; mais je suppose qu'elle ait été égale à la mesure médicinale de 12 onces ou 5760 grains. D'après le calcul, le résidu sec que nous aurions dû obtenir de 6 livres, ou 119 cinq vingt-neuvièmes de pouce cube d'eau de la source, auroit dû peser 189 vingt-sept cent quarante-cinquièmes de grain; ce qui se rapporte beaucoup à la quantité que M. Becher a obtenue, qui est de 192 grains; car 2 cent dix-huit cent quarante-cinq centièmes de grain font une différence trop peu considérable, sur-tout vu que ce même chimiste en a obtenu beaucoup moins de résidu en d'autre temps, puisqu'il n'en a eu que 180 grains. Mais pour ce qui concerne les proportions des parties fixes, M. Becher croit pouvoir les diviser de la manière suivante:

Carbonate de soude desséché. . . .	53 grains.
Sulfate	93
Muriate	26
Chaux	20 $\frac{1}{2}$

Mais, suivant notre analyse, ces 192 grains de l'eau de la source contiennent:

Carbonate de soude desséché. . . .	47 $\frac{3}{4}$ grains.
Sulfate.	85 $\frac{1}{4}$
Muriate	42
Chaux	14 $\frac{1}{2}$
Silice.	3

En rappelant ici que les eaux minérales ne sont pas toujours constantes dans les proportions, je crois encore pouvoir faire l'observation suivante.

a. Le carbonate de soude dont M. Becher s'est servi dans ses essais de comparaison, a été préparé en faisant calciner le résidu de l'eau mère, et le faisant ensuite dissoudre dans l'eau; il a regardé et employé le sel de la troisième cristallisation comme du carbonate de soude pur. Mais certainement ce sel étoit encore mêlé d'un peu de muriate de soude; ce qui paroît être affirmé par la description de la forme des cristaux qui devoient être en aiguilles et en petits grains. En tout cas, il n'auroit pas été inutile d'éprouver la pureté de ce carbonate de soude, pour savoir s'il ne contenoit pas de sels étrangers. Dans la même proportion que ce carbonate de soude contenoit de sels étrangers, devoit aussi croître la quantité de carbonate de soude calculée sur les essais comparatifs.

Mais quand, au contraire,

b. M. Becher trouve moins de muriate de soude que nous, cela ne provient que de la manière incertaine employée pour séparer le sulfate et muriate de soude qu'il a voulu opérer par la cristallisation, et qu'en ce cas, les der-

nières cristallisations de sulfate de soude ont certainement contenu une petite quantité de muriate de soude. Ainsi :

c. La quantité de sulfate de soude a dû nécessairement se trouver plus grande qu'elle n'étoit effectivement.

d. M. Becher, de même que tous les autres auteurs, n'y a pas rencontré de silice. Mais cela mérite d'être excusé, parce que l'on considéroit autrefois la silice comme un corps entièrement insoluble dans l'eau, et que l'on ne l'auroit jamais soupçonné présente dans une eau minérale. Cependant l'état de gelée dans lequel cette silice se trouve, après la dissolution de la terre calcaire dans les acides, prouve qu'elle ne se trouve pas accidentellement et en état de suspension dans cette eau, mais qu'elle y est véritablement dissoute.

Cette quantité considérable de silice tenue en dissolution dans l'eau du Carlsbad, en comparaison de la quantité que les autres eaux en retiennent, n'est pourtant que très-petite, en la comparant avec celle tenue en dissolution par les eaux des sources bouillantes d'Islande, tel que l'eau de *Geyser.* Mais aussi le degré de chaleur de ces eaux, en comparaison de celle du Carlsbad, est très-disproportionné; car,

d'après le témoignage de *Troil.*, quand la colonne d'eau de 19 pieds de diamètre, qui s'élève quelquefois à 90 pieds de haut, retombe à terre, elle est encore bouillante.

Pour donner un petit aperçu de la quantité des parties constituantes de l'eau de Carlsbad, je veux prendre que quatorze verres soient la quantité moyenne de l'eau qui est bue journellement par une personne qui se trouve ici, car cela varie de 10 à 18. Un tel verre contient 10 pouces cubes d'eau ; ainsi quatorze en contiennent 140 : ceux-ci sont composés de :

Carbonate de soude cristallisé	150 ½ grains.
Sulfate de soude cristallisé	228
Muriate de soude	48
Chaux	17 ⅓
Silice	5 ½
Oxide de fer	0 ¼

Acide carbonique, 45 pouces cubes.

L'on a coutume de rester ordinairement quatre à cinq semaines à ce bain ; mais en adoptant généralement vingt-six jours, cela feroit trois cent soixante-quatre verres, ou 3640 pouces cubes d'eau, qui contiendroient :

Carbonate de soude cristallisé	3,915 grains.
Sulfate de soude cristallisé	5,928
Muriate de soude	1,248
Chaux	450

Silice.	91 grains.
Oxide de fer.	6 ½

Acide carbonique, 1170 pouces cubes.

Il est hors des limites que je me suis prescrites de parler de l'utilité médicinale de l'eau du Carlsbad; et outre cela, plusieurs célèbres médecins, tels que *Hoffmann*, *Springsfeld*, *Frallo Zückert*, mais sur-tout M. Becher, l'auteur de la Description du Carlsbad, en ont donné des connoissances très-exactes.

Je veux cependant faire mention d'une chose. Plusieurs personnes moins instruites en chimie, pensent que le sulfate de soude contenu dans cette eau est très-différent de tout autre, et beaucoup supérieur, en ce qu'en buvant une quantité modérée de cette eau, par exemple, quatorze verres, qui ne contiennent cependant que 228 grains de sulfate de soude cristallisé, et par conséquent 12 grains de moins qu'une demi-once, elle opère une plus forte purgation qu'une pareille quantité de sulfate de soude, et même qu'une dose plus forte. Mais dans cette expérience très-bien constatée, il ne faut pas oublier d'avoir égard à l'action du carbonate de soude, en ce que les alcalis et les terres, quand ils rencontrent des acides soit dans l'estomac ou

dans les premières voies, se combinent avec eux, et acquièrent la même propriété purgative que les sels employés à cet effet. C'est sûrement à cela qu'il faut attribuer un autre fait qui arrive à plusieurs personnes, qui, bien loin d'être purgées par l'usage des eaux de Carlsbad, éprouvent un effet contraire; c'est que les sucs contenus dans leur estomac et leurs premières voies sont plutôt portés à l'alcalescence qu'à l'acidité. Il arrive aussi que la silice contenue dans cette eau peut occasionner des dégoûts dans certaines personnes chez qui le *motus peristalticus* ne se fait que lentement.

Cependant je laisse ces réflexions médicinales aux médecins, et je me permettrai seulement de faire quelques réflexions sur la manière dont la nature travaille pour combiner les différentes matières contenues dans cette eau. Je dis peut-être, car il n'est pas donné aux hommes de jeter des regards certains dans le laboratoire de la nature; nous pouvons seulement présumer la manière dont elle s'y prend, en en jugeant par nos expériences chimiques, et par les opérations que nous avons occasion de remarquer dans la nature.

Les opinions des naturalistes sur la cause qui produit la chaleur des eaux de Carlsbad, sont

diverses. Le feu central auquel l'on attribuoit jadis toutes les grandes opérations de la nature dans son laboratoire souterrain, a perdu presque tous ses partisans. De même, l'opinion sur les volcans éteints à la surface, mais qui doivent encore brûler à une profondeur extrême, ne peut être adoptée; car il ne se rencontre nulle part un vrai crater, ou des laves incontestables; toutes les scories qui se trouvent aux environs de Carlsbad ne sont pas de vraie origine volcanique; et les basaltes qui se rencontrent à ces endroits ne sauroient prouver l'existence des volcans.

Les naturalistes qui dérivent la nature et la cause de cette chaleur des eaux de Carlsbad de l'inflammation des pyrites, paroissent se rapprocher le plus de la vérité; c'est aussi l'opinion de M. Becher. Certainement l'on ne sauroit nier qu'il y a ici une action des pyrites martiales. Les couches de pyrites non loin de Carlsbad, qui fournissent les matériaux aux mines de *Altsattel*, les pyrites mêmes qui sont disséminées dans les pierres de la montagne, sous lesquelles se trouve, selon toute apparence, le grand laboratoire dans lequel la nature prépare ces eaux, et tous les principes minéraux que nous ne pouvons dériver que de ces pyrites, tout cela

se réunit pour donner plus de poids à cette opinion.

Mais en réfléchissant attentivement à cela, l'on verra pourtant que des pyrites en décomposition ne seroient pas en état de donner aux eaux de Carlsbad le degré de chaleur qu'elles ont déjà depuis tant de siècles : il est donc évident qu'il existe une autre matière qui échauffe ces sources chaudes, et il s'en suit que cè ne peut être autre chose que du charbon de terre, débris des végétaux de l'ancien univers, que la nature si sage a su renfermer à ce but dans le fond de la terre.

Quand une fois un tel magasin de charbon de terre est enflammé soit par des pyrites, soit par quelqu'autre cause, ce qui peut facilement arriver là où les couches sont proches de la surface de la terre, alors l'embrâsement se communique à toute la masse avec plus ou moins de vitesse, et il ne faut pas penser de sitôt à une extinction et à un refroidissement total, car plus la circonférence d'un corps rouge est grande, plus il faut de temps pour qu'il refroidisse. Si l'on ajoute à cela que cette masse énorme est peut-être renfermée par des rochers impénétrables et peu faits pour conduire le calorique, et que l'air ne peut pas y

avoir beaucoup d'accès, alors il sera compréhensible qu'il faut des siècles entiers avant que la quantité de chaleur dégagée puisse entrer en un état tranquille et se mettre en équilibre.

Il existe des preuves incontestables qu'il s'est enflammé autrefois, près de Carlsbad, des couches de charbon de terre; ce que prouvent les scories terreuses, que l'on considère comme des laves volcaniques, les jaspes de porcelaine, et d'autres espèces de pierres et terres plus ou moins changées par l'action du feu, qui recouvrent les campagnes de Hohdorf et Lissec et de plusieurs endroits environnans, dont plusieurs ressemblent aux produits pseudo-volcaniques de plusieurs contrées; par exemple, à ceux que produisent les bancs de charbon de terre qui brûlent encore près de Duttweiler, près Saarbruck,

Le Carlsbad est situé dans un petit vallon alongé et entouré de tous côtés de montagnes d'une moyenne grandeur, qui ne sont pas très-voisines les unes des autres. Elles sont formées de granit, dont la variété dominante est composée de feld-spath jaunâtre cristallisé en rhombes, mêlé de mica noir et de quartz à grains fins.

Mais, près la plus haute de ces montagnes,

au nord de la ville, du côté de Hirschenstein, depuis l'hôtel-de-ville jusqu'au rocher Bernhard, il s'élève une suite de montagnes plus basses, qui ne sont pas du granit primitif, mais qui doivent être considérées comme une roche de formation secondaire, puisqu'elles sont composées des débris de la roche primitive, et forment une pierre à grains fins, d'une pâte de porphyre passant au granit, dans laquelle se trouvent disséminées des pyrites martiales. C'est sous ces roches que se trouve, suivant l'opinion générale, qui est aussi appuyée par plusieurs circonstances locales, le laboratoire dans lequel la nature prépare cette eau; car, non-seulement le toit voûté qui recouvre le réservoir qui prend son origine au pied de cette roche, s'étend depuis la maison-de-ville jusqu'à l'église, en passant dessous le marché et la rivière du Topel, mais aussi toutes les autres sources y prennent leur origine, et, outre cela, l'eau minérale chaude ruisselle de plusieurs rainures et crevasses de cette montagne. Si ces montagnes ne sont pas des roches primitives, mais de seconde formation, rien ne s'oppose à la possibilité qu'il ne se trouve une couche de charbon de terre au-dessous.

Pour ce qui est de la formation et de la pro-

duction des substances qui se rencontrent dans cette eau, elles reposent sur les mêmes lois que l'expérience nous fait connoître dans nos essais en petit. A la vérité, nos connoissances ne suffisent pas toujours pour concevoir chaque fois les procédés employés par la nature ; car, dans ses travaux en grand, elle emploie des procédés simples, au lieu que nous sommes obligés de nous servir de procédés artificiels et vicieux quand nous voulons l'imiter foiblement.

Pour la production de l'acide carbonique dans l'eau de Carlsbad, elle ne peut être dérivée de la cause qu'en donne l'auteur des Nouvelles Remarques sur Carlsbad, car il croit qu'il provient des pyrites mêmes ; mais ce n'est pas de l'acide carbonique qui se dégage des pyrites qui se décomposent, mais bien de l'acide sulfureux mêlé quelquefois de gaz hydrogène. Au contraire, l'on ne sauroit douter que ce ne soit la pierre calcaire qui, comme dans tous les cas, fournisse ici l'acide carbonique. En adoptant que le rocher qui sert de laboratoire à cette source est de seconde formation, il est décidé qu'il doit se trouver dans la profondeur du carbonate de chaux, soit primitif ou de seconde formation ; et la grande quantité d'acide carbonique qui se dégage journellement prouve bien qu'il y est

nécessairement et véritablement contenu. Mais, savoir si cet acide est dégagé par la chaleur seule, ou par l'acide sulfurique dégagé des pyrites : cela est une question qui n'est pas décidée ; mais il est probable que la chaleur seule est suffisante pour cela.

Quant à la formation du sulfate de soude, elle ne peut avoir lieu que lorsque des eaux salées rencontrent des pyrites en dissolution ; alors une partie de muriate de soude est décomposée et donne naissance à du sulfate de soude naturel.

Comme la présence de l'acide carbonique dans l'eau de Carlsbad fait supposer nécessairement la présence d'une pierre calcaire, la chaux dissoute dans cette eau doit paroître toute naturelle. C'est en se déposant de nouveau qu'elle a formé la voûte étonnante du réservoir, ainsi que l'énorme quantité de stalactite et de tuf calcaire qui se forme encore journellement. Nous n'avons donc pas besoin d'aller rechercher l'origine de la chaux, comme l'a fait M. Becher contre tout principe, dans la composition des pyrites, ni dans la petite quantité de sels calcaires qui pourroient être contenus, comme partie accidentelle, dans les eaux salées employées par la nature pour la formation des eaux du Carlsbad.

Nous ne pouvons pas juger avec certitude du procédé employé par la nature pour former le carbonate de soude dans cette eau, vu que nous ne pouvons supposer que la nature, qui sait arriver à son but par des voies plus courtes, emploie aucun des procédés qui nous servent à cela dans nos laboratoires; mais il est vraisemblable que l'action long-temps continuée de la chaleur souterraine, unie aux vapeurs humides, est suffisante pour volatiliser une partie de l'acide contenu dans le muriate de soude, et de laisser sa base alcaline libre.

C'est en partie au carbonate de soude qu'est dû le goût de bouillon que l'eau de Carlsbad possède quand on la boit encore toute chaude.

Ainsi les matières dont la nature se sert pour former cette eau sont des pyrites, des charbons de terre, de la terre calcaire et de l'eau salée. En calculant la quantité d'eau que la source jaillissante donne en une année, l'on pourra se faire une idée du magasin énorme qui doit exister. D'après le calcul de M. Becher, il s'écoule de la source jaillissante, en une heure, 705 seaux d'eau: ce qui fait en un jour 16920, par conséquent en une année 6175800 seaux. En comparant un seau à un demi-pied cube, cela feroit 3087900 pieds cubes, qui contiendroient:

Carbonate de soude cristallisable,	746884 liv. ord.
Sulfate de soude cristallisable . .	1132923
Muriate de soude.	258209
Chaux	86020
Silice.	17369
Oxide de fer	1240

Acide carbonique, 992539 pieds cubes.

Comme l'on peut évaluer la quantité d'eau fournie par les canaux de la nouvelle fontaine du Mühlbad et par toutes les rainures, à celle que donne la source jaillissante, il est naturel de s'étonner en considérant l'énorme quantité d'eau que les sources de Carlsbad ont produite depuis quatre cent vingt années, savoir depuis 1370, époque où l'histoire fait mention de la découverte de cette eau.

L'on ne fait cependant aucun usage de la grande quantité de sel contenue dans l'eau de Carlsbad, excepté de faire évaporer annuellement quelques quintaux de sulfate de soude, que l'on vend sous le nom de *sel de Carlsbad*. Ce seroit pourtant un objet bien digne de l'industrie de tâcher de mettre à profit le carbonate de soude, au lieu de laisser couler annuellement plusieurs milliers de ce produit, qui nous devient si nécessaire, de la rivière du Topel.

Je ferai encore mention ici d'une eau acidule

qui se trouve près de Carlsbad, dans un rocher de granit; elle est saturée de beaucoup d'acide carbonique, qui s'élève du fond du bassin qui n'est pas profond, et dans lequel elle se rassemble au bas des rochers. Le bassin est recouvert par une couche d'eau de 406 pouces de hauteur. Le goût de cette eau est si acide que l'on ne peut croire qu'elle ne contienne que de l'acide carbonique; cependant, des expériences faites à ce sujet m'ont prouvé qu'elle ne contenoit que cela; aussi, 18 pouces cubes d'eau m'ont-ils donné 18 pouces cubes d'acide carbonique. Mais cette eau ne contient presque pas de parties fixes, car après que j'en ai fait évaporer une très-grande quantité, il n'a resté qu'un résidu à peine visible, qui consistoit en un carbonate.

Cette source estimable, mais peu estimée, mériteroit bien d'être mieux préservée, par une couverture plus convenable, contre les ordures auxquelles elle est exposée actuellement, et d'être employée plus utilement à l'usage médicinal et économique.

XXVI.

Analyse des Eaux salées de Kœnigsborn et de leurs produits (1).

Les sources salées sont des objets de l'analyse desquels les chimistes se sont très-peu occupés jusqu'à présent. Ce manque de connoissances complètes et profondes des parties constituantes des eaux salées a occasionné beaucoup de procédés vicieux dans la cuite des sels, et ce n'est ordinairement qu'après avoir éprouvé des pertes considérables pendant plusieurs années, que l'on a songé à améliorer ou à abolir ces usages. Par exemple, combien n'auroit-on pas évité d'erreurs si, au lieu de se servir d'aréomètre pour déterminer la quantité de sel contenue dans une eau salée quelconque, l'on avoit employé l'analyse chimique, qui auroit donné une connoissance exacte de la quantité de sel et de matières étrangères contenues dans une eau salée ! Je crois en quelque sorte contribuer à la connoissance chimique générale des sources salées par

(1) Recueil des Mémoires allemands de l'Académie royale des sciences; Berlin, 1794.

la présente analyse des eaux salées de Kœnigsborn, près Unna en Westphalie.

Les montagnes qui fournissent les eaux salées de Kœnigsborn sont composées d'une pierre calcaire marneuse compacte, en couches séparées, qui se décompose à l'air, et qui paroît reposer immédiatement sur du grès. Elles vont de l'ouest à l'est de Paderborn, entre la Lippe et l'Emsche, jusque dans le duché de Clèves, et s'applanissent au sud-est et nord-est dans le pays de Munster, où elles sont recouvertes par des couches de sable et d'argile.

Les salines de Salzlotten, Westrinkotte, Werle, Sassendorf, Unna, qui sont exploitées depuis plusieurs siècles, ont leurs lits dans ces montagnes, ainsi que plusieurs sources salées foibles dans le pays de Dortmund, près Bochum.

La saline de Kœnigsborn est située à un quart de lieue au nord d'Unna, dans une plaine bordée des deux côtés par des montagnes. Dans cette plaine l'on peut creuser vers le nord, au-dessous de Kœnigsborn, où l'on veut; l'on est sûr de rencontrer des eaux salées; mais au-dessus de Kœnigsborn, l'on ne trouve que des eaux douces. Toutes ces eaux s'écou-

lent à la surface et s'élèvent même dans des tuyaux jusqu'à 12 pieds de haut. Aussi, depuis des années entières, l'on n'a retiré ces eaux salées que par des trous creusés, dont il en existe plus de vingt qui ont de 75 jusqu'à 280 pieds de profondeur. A la profondeur de 50 jusqu'à 80 pieds, ces eaux contenoient depuis une once jusqu'à deux de sel; à celle de 80 jusqu'à 120 pieds, les eaux contenoient 2 onces 6 gros; mais depuis 120 jusqu'à 200 pieds, elles contenoient depuis 3 onces jusqu'à 3 onces et demie, s'élevoient dans les tuyaux dont il a déjà été fait mention jusqu'à 12 pieds de haut, et fournissoient 4 pieds cubes d'eau par minute. L'expérience a fait connoître que cette eau devenoit plus riche et plus abondante pendant les temps pluvieux, et qu'au contraire, pendant les temps secs, elle s'appauvrissoit, et qu'au bout de quatre ou six ans, elle devenoit si pauvre dans chaque trou, qu'elle ne contenoit plus qu'une demi-once de sel, sans néanmoins devenir plus abondante, ou sans éprouver de changement. Aussitôt que cela arrive, l'on creuse un nouveau trou, et l'on obtient alors pendant quelque temps une eau de 3 onces à 3 onces et demie. Cette tradition paroît démontrer qu'il y a trois diffé-

rentes eaux salées les unes sur les autres, que les plus basses sont les plus riches et empêchent par conséquent l'élévation des autres, et que ces dernières communiquent avec une source d'eau douce qui traverse une mine de sel et qui en dissout ; d'où il arrive aussi qu'elles augmentent et deviennent plus riches quand il pleut. D'après cette hypothèse, l'on fit creuser, il y a quelques années, entre les trous déjà existans, afin de détourner les eaux salées légères, et de n'exploiter que celles qui étoient très-chargées. Mais à une profondeur de 111 pieds, l'on a rencontré une source très-puissante qui ne portoit qu'une once et qui s'écouloit dans le puits qui a 60 pieds de large, avec une telle force, qu'en une minute il fallut épuiser 25 pieds cubes. Le jour même où cette source fut ouverte, la richesse de toutes les sources a monté depuis une once jusqu'à 2 et demie. Ainsi il paroît que c'est cette source qui détériore les autres, en ce qu'elle traverse la pierre marneuse jusqu'aux trous percés et retient les eaux de 3 onces, ou se mélange avec elles, et les réduit à une once et une once et demie.

Pour donner un aperçu du rapport de cette

saline, il suffit de rapporter qu'on y a fabriqué, depuis le 1er juin 1788, jusqu'au 31 mai 1791, ainsi en trois années :

35,521,534 livres de sel.

Cela fait en une année :

11,850,511 $\frac{1}{3}$ de livres de sel.

Ainsi en y ajoutant la perte qu'on éprouve pendant la cuite, et qui est reconnue par l'expérience, et celle adoptée hypothétiquement de 37 pour 100 pendant la graduation, il faudroit que cette source fournît en une année :

536,069,731 livres,

ou

4,972,748 $\frac{2}{3}$ de pieds cubes.

Pour ce qui est de l'analyse chimique je me bornerai à indiquer mes procédés en général, et à ne donner à chaque article séparé que les résultats.

1. Pour déterminer la pesanteur spécifique de chaque eau, j'en ai mesuré 50 pouces cubes (290 grains d'eau distillée); je les ai pesés, et j'ai comparé leurs poids à celui de l'eau distillée.

2. J'ai fait évaporer à siccité ces 50 pouces cubes, et j'ai noté le poids du résidu.

3. J'ai arrosé le résidu avec de l'esprit-de-vin

dans un verre cylindrique; je l'ai mis à une douce chaleur pendant vingt-quatre heures, en ayant soin d'agiter souvent.

4. J'ai fait évaporer à siccité l'alcool séparé du résidu, et j'ai traité le résidu qu'il a laissé avec une quantité d'alcool suffisante pour séparer le muriate de soude qui avoit été dissous par la première extraction, après quoi j'ai évaporé l'esprit-de-vin, et j'ai pesé le résidu.

5. La partie extraite par l'alcool étoit du muriate de chaux mêlé de muriate de magnésie, que j'ai séparé de la manière suivante. J'ai dissous dans l'eau le résidu qui a resté après l'évaporation de l'alcool, et j'ai décomposé la dissolution à chaud par le carbonate de soude ; j'ai bien lavé la terre précipitée, et je l'ai traitée avec de l'acide sulfurique; puis j'ai mis la dissolution à une douce chaleur; j'ai saturé l'excès d'acide par le carbonate de chaux, et j'ai séparé le sulfate de chaux qui s'est déposé; ensuite j'ai fait cristalliser la dissolution par une évaporation spontanée. Le sulfate de magnésie fut dissous dans l'eau, décomposé par le carbonate de soude; le carbonate de magnésie redissous dans l'acide muriatique, la dissolution évaporée à siccité, et le poids de ce muriate de magnésie déduit de celui du muriate de chaux.

6. Le muriate de soude resté après la séparation des sels déliquescens par l'alcool, fut dissous dans 4 parties d'eau et filtré.

7. Le résidu resté dans le filtre a consisté en sulfate et carbonate de chaux, et, dans quelques sources, en oxide de fer. Après l'avoir pesé, je je l'ai extrait avec l'acide muriatique. Le sulfate de chaux fut séparé par le filtre; la dissolution filtrée, quand elle paroissoit contenir beaucoup de fer, étoit mêlée avec de l'ammoniaque; l'oxide de fer qui se précipitoit étoit rassemblé sur un filtre rougi, pesé, et son poids réduit à celui du carbonate de fer. La chaux restée en dissolution étoit précipitée par un carbonate alcalin.

8. La dissolution de muriate de soude du n°. 6, mêlée avec du carbonate de soude, s'est troublée et a déposé du carbonate de chaux. Après avoir ajouté à la liqueur assez d'acide muriatique pour neutraliser le carbonate de soude, j'y ai versé du muriate de baryte. Le sulfate de baryte qui s'est précipité a fait connoître que la chaux précipitée par le carbonate de soude étoit contenue dans la dissolution à l'état de sulfate de chaux; ainsi la quantité de chaux, eu égard à celle de l'acide sulfurique, a fait reconnoître que la dissolution n'avoit point contenu d'autres sulfates; ce qui s'est encore constaté en ayant

fait évaporer une dissolution de sel à siccité, et l'ayant redissoute dans un mélange de 2 parties d'alcool et une d'eau, qui a dissous le sel, et n'a laissé que du sulfate de chaux.

Les expériences ayant été faites de cette manière, m'ont donné les résultats suivans:

A

Eau salée de Varsthaus.

Sa pesanteur spécifique étoit de 1039=1000 eau distillée; j'en ai fait évaporer 50 pouces cubes à siccité; ils ont laissé un résidu grisâtre qui pesoit 882 grains.

Celui-ci contenoit:

Muriate de chaux.	46 grains.
de magnésie	1
Carbonate de chaux.	12
Sulfate de chaux	25
Muriate de soude.	798
	882

B

Eau salée du puits Glückauf.

Sa pesanteur spécifique étoit de 1029.

Ayant fait évaporer 50 pouces cubes de cette

eau, j'ai obtenu un résidu pesant 585 grains, qui contenoit :

Muriate de chaux.	32 grains.
de magnésie	1
Carbonate de chaux.	11
de fer	1
Sulfate de chaux	18
Muriate de soude.	522
	585

C

Eau salée du puits Frédéric-Antoine.

Sa pesanteur spécifique fut de 1025.

50 pouces cubes évaporés à siccité ont laissé 540 de résidu rougeâtre qui contenoit :

Muriate de chaux mêlé d'une trace de muriate de magnésie.	20 grains.
Carbonate de chaux.	11
de fer.	14 ½
Sulfate de chaux.	14 ½
Muriate de soude	494
	554

D

Eau du puits Goldene-Sonne. (Soleil d'Or.)

Sa pesanteur spécifique étoit de 1024.

50 pouces cubes évaporés à siccité ont donné

un résidu grisâtre pesant 521 grains; il contenoit :

Mnriate de chaux.	30 grains.
de magnésie	0 ½
Carbonate de chaux	11
Sulfate de chaux	15
Muriate de soude	464 ½
	521

E

Eau du puits Ludwig. (Louis.)

Sa pesanteur spécifique étoit de 1023.

Le résidu de 50 pouces cubes étoit rougeâtre; il pesoit 508 grains, et contenoit :

Muriate de chaux	20 grains.
Carbonate de chaux.	10
de fer	0 ½
Sulfate de chaux.	13
Muriate de soude	464 ½
	508

L'eau qu'on retire de tous les puits est réunie dans un réservoir général, puis élevée dans les bâtimens de graduation et graduée par trois fois.

F

Eau graduée la première fois.

Sa pesanteur spécifique s'étoit élevée à 1060. Le résidu de 50 pouces cubes pesoit 1285 grains et contenoit :

Muriate de chaux.	65 grains.
de magnésie.	1 $\frac{1}{2}$
Carbonate de chaux un peu ferrugineux	4 $\frac{1}{2}$
Sulfate de chaux	44
Muriate de soude	1170
	1285

G

Eau graduée pour la seconde fois.

Sa pesanteur spécifique étoit de 1076. 50 pouces cubes ont donné un résidu de 1615 grains qui contenoit :

Muriate de chaux.	75 grains.
de magnésie.	2
Carbonate de chaux	3
Sulfate de chaux	48
Muriate de soude	1487
	1615

H

Eau graduée pour la troisième fois.

Sa pesanteur spécifique étoit de 1086.

50 pouces cubes évaporés à siccité ont laissé 1850 grains de résidu qui contenoit :

Muriate de chaux	82 grains.
de magnésie	3
Carbonate de chaux.	3
Sulfate de chaux.	52
Muriate de soude.	1710
	1850

Le sel fabriqué de toutes ces eaux est partagé en deux sortes, dont l'une est pour le débit de l'intérieur, et l'autre pour celui de l'extérieur. Ce dernier consiste presqu'entièrement en petites trémies formées par la réunion des petits cubes de muriate de soude, telles qu'elles se forment sur les eaux salées quand elles évaporent spontanément. La première sorte diffère de la seconde, en ce que les cristaux sont plus petits et moins réguliers.

I

Muriate de soude pour le débit extérieur.

J'en ai fait dessécher une livre à la chaleur, je l'ai broyée et l'ai essayée de la manière décrite ci-dessus : elle a donné :

	onces.	gros.	grains.
Perte par la dessiccation. . .	0	3	
Sable et poussière accidentels	0	0	10
Muriate de chaux.	0	0	25
Sulfate de chaux	0	1	30
Muriate de soude.	15	2	55
	16 onces.		

K

Muriate de soude pour le débit de l'intérieur.

Une livre de ce sel traité comme le précédent contenoit :

	onces.	gros.	grains.
Humidité.	0	4	30
Impureté accidentelle.	0	0	18
Muriate de chaux	0	0	30
Sulfate de chaux.	0	1	35
Muriate de soude pur.	15	1	7
	16 onces.		

L

Eau mère.

L'eau mère avoit une pesanteur spécifique très-considérable: elle étoit de 1218.

Ayant fait évaporer 50 pouces cubes de cette eau mère, j'en ai obtenu 5440 grains de sel sec que j'ai partagés en deux moitiés, et que j'ai analysés séparément.

1. 2720 grains ou la moitié du sel obtenu de l'eau mère, analysés de la manière précédente, ont donné :

Muriate de chaux	330 grains.
de magnésie.	420
Sulfate de chaux.	50
Muriate de soude. . . . , ...	1920
	2720

2. J'ai fait dissoudre la seconde moitié de ce sel obtenu par l'évaporation de l'eau mère dans l'eau, et j'ai évaporé la dissolution jusqu'au point de cristallisation. J'en ai obtenu, par cinq différentes cristallisations, 4 onces et 2 gros de muriate de soude, qui étoit encore sali par l'eau mère. C'est pourquoi je l'ai fait redissoudre dans l'eau et cristalliser une seconde fois; j'en ai ob-

tenu 3 onces 7 gros de muriate de soude pur. Ce qui a prouvé que, rien que par la voie de la cristallisation, un pied cube de cette eau mère peut donner 16 jusqu'à 17 livres de muriate de soude pur. J'ai étendu l'eau mère restée de ces différentes cristallisations avec de l'eau, et j'en ai précipité la terre par le carbonate de soude; étant bien lavée et séchée, elle a pesé 544 grains. Ce précipité consistoit en chaux et magnésie que j'ai séparées en les traitant par l'acide sulfurique, et en les convertissant par-là en sulfate de chaux et en sulfate de magnésie. Après avoir retiré le sulfate de chaux, j'ai décomposé celui de magnésie par le carbonate de soude; puis j'ai traité le carbonate de magnésie, qui pesoit 290 grains, avec de l'acide muriatique; j'ai évaporé ce muriate de magnésie à siccité, et j'ai obtenu, comme dans l'expérience précédente, 420 grains de sel.

Cette plus grande quantité de muriate de magnésie, en proportion de celle du muriate de chaux contenue dans l'eau mère, est remarquable. Dans les deux espèces d'eaux salées, l'une brute, et l'autre graduée, ce premier sel ne s'élevoit qu'à la trentième ou quarantième partie du dernier; et au contraire, dans cette eau mère, la quantité de muriate de magnésie est presque

quatre fois plus forte que celle du muriate de chaux. Cela paroît provenir de ce qu'on a la coutume de laisser séjourner dans les chaudières les eaux mères de quatre, cinq cuites, et même davantage : il s'en suit qu'à chaque évaporation subséquente, il faut, pour faire cristalliser le sel, chauffer beaucoup plus fortement et plus longtemps. Quand alors une partie du fond de la chaudière se dessèche, il se décompose un peu de muriate de chaux ; la base terreuse qui devient libre se porte sur le dépôt terreux dans la chaudière, et en augmente le contenu de terre calcaire ; mais l'acide muriatique se volatilise en vapeurs, qui se font reconnoître alors par leur odeur particulière.

M

Dépôt terreux dans la chaudière.

Après l'avoir broyé, j'en ai desséché une livre à une douce chaleur, ensuite je l'ai fait bouillir avec 12 livres d'eau ; j'ai fait évaporer la dissolution à siccité, j'ai analysé le sel de la manière dont je l'ai déjà souvent décrit. Le résidu terreux qui étoit insoluble a été réconnu pour un mélange de sulfate de chaux, de carbonate de chaux, de

carbonate de fer, et de silice mêlée de sable.

Les proportions des parties constituantes étoient :

	onces.	gros.	grains.
Humidité.	1	6	
Muriate de chaux	0	1	10
de magnésie	0	0	10
Muriate de soude, mêlé d'une trace à peine remarquable de sulfate de soude.	4	4	40
Carbonate de chaux.	1	2	30
Silice mêlée de sable	0	3	30
Sulfate de chaux.	7	6	0
	16 onces.		

N

Pierre formée sur l'épine (schelot).

Le schelot de cette saline consiste en une croûte terreuse, dure, compacte, d'une couleur brune foncée, qui a quelque ressemblance avec les incrustations du Carlsbad.

1. J'ai fait bouillir 2 onces de ce schelot avec une suffisante quantité d'eau. Mais cette eau n'a pas dissous grand'chose ; car, l'ayant fait évaporer, il n'a resté que 4 grains de résidu qui contenoit un peu de muriate de soude, de sulfate de chaux et d'oxide de fer.

2. Après avoir fait bouillir ce schelot en pou-

dre, je l'ai traité avec de l'acide muriatique. La dissolution s'est opérée avec effervescence; elle s'est à la fin accélérée par la chaleur; ensuite je l'ai filtrée. Il a resté du sulfate de chaux.

3. La dissolution acide muriatique a été mêlée avec de l'ammoniaque; il s'est précipité beaucoup d'oxide de fer, qui a été rougi et pesé, et son poids réduit à celui du carbonate de fer.

4. La dissolution qui étoit maintenant incolore, précipitée par le carbonate de soude, a donné du carbonate de chaux.

Les proportions de ces 2 onces ou 960 grains de schelot, ont été :

Muriate de soude impur.	4 grains.
Sulfate de chaux.	25
Carbonate de fer	92
de chaux.	828
Humidité	11
	960

Je laisse maintenant aux personnes qui travaillent dans les salines à juger combien les résultats de cette analyse des eaux salées de Koenigsborn peuvent servir à améliorer la cuite des sels.

Mais l'on ne sauroit méconnoître l'avantage que la science retireroit de plusieurs analyses semblables. Non-seulement nos connoissances sur la

nature et les parties constituantes des sources salées s'accroîtroient de beaucoup; mais aussi la connoissance sur les lois des affinités des corps seroit augmentée et redressée. Ces eaux nous en offrent un exemple, car elles contiennent du sulfate de chaux, et non pas du sulfate de soude, qui devroit pourtant se décomposer par le muriate de soude, et former du sulfate de soude. Mais il faut considérer aussi que l'action des forces attractives dans les corps, dépend beaucoup du degré de température; ce qui arrive aussi ici; car l'expérience nous apprend que la décomposition du muriate de soude par le sulfate de chaux n'a lieu que beaucoup au-dessous du degré de la congélation de l'eau; mais les eaux salées ne sont pas exposées à une telle température dans leurs réservoirs souterrains; aussi, ayant répété l'analyse de 16 onces de ce dépôt terreux qui avoit séjourné l'hiver dans une chaudière, et qui avoit subi un peu de décomposition, j'y ai trouvé du sulfate de soude; mais il n'y en avoit que 36 grains à l'état de cristaux.

L'acide carbonique doit aussi être mis au nombre des parties constituantes de ces eaux salées. Il se dégage, pendant l'évaporation de l'eau brute, sous la forme de petites bulles d'air, et opère la séparation du carbonate de chaux qu'il

retenoit en dissolution. Le dégagement de ce principe s'opère de même par la graduation des eaux ; alors la chaux se dépose avec l'oxide de fer, et forme le schelot. C'est pourquoi les eaux graduées contiennent beaucoup moins de chaux, qui rachève de se déposer pendant la cuite, et qui, en combinaison avec le sulfate de chaux, forme le dépôt terreux de la chaudière. Je n'ai pas eu égard à cette proportion d'acide carbonique dans l'analyse de ces eaux, parce que l'on ne pourroit bien faire ces essais qu'à la source même.

XXVII.

Analyse de l'Eau de la source bouillante de Reikum en Islande (1).

Lorsqu'on réfléchit à la lenteur avec laquelle s'accroissent les connoissances que nous avons des propriétés chimiques des corps les plus communs de la nature, on ne doit point être étonné de voir que celles de la silice ont resté si long-temps imparfaites. Jusqu'à Bergmann, qui le premier a fait observer que la

(1) Lue à l'Académie des Sciences à Berlin, le 28 août 1794.

silice se dissolvoit dans l'eau, et qui a constaté cette observation par les analyses de l'eau du Geyser et de plusieurs autres sources bouillantes, on avoit toujours considéré la silice comme une substance parfaitement insoluble dans l'eau, et on la négligeoit entièrement dans les analyses des eaux minérales.

Mais quoique cet habile chimiste ait considéré la grande chaleur de ces eaux comme un des moyens dissolvant la silice, néanmoins des expériences ultérieures nous ont fait voir que cette dissolution de silice dans l'eau avoit lieu dans des eaux beaucoup moins chaudes que celles d'Islande, et même dans des eaux de sources ordinaires.

C'est ainsi qu'ayant fixé mon attention sur cette substance, lorsque j'ai fait l'analyse des eaux de Carlsbad (1), j'ai trouvé que 1000 pouces cubes de l'eau de la fontaine en contenoient 25 grains en dissolution.

Mais j'étois convaincu que les eaux bouillantes d'Islande devoient contenir des quantités de silice beaucoup plus considérables, et mon opinion se fondoit sur le tuf siliceux que ces sources déposent en très-grande quantité. Cepen-

---

(1) *Voy.* vol. I de ces Mémoires, page 322

dant il manquoit toujours des preuves appuyées sur des analyses chimiques ; je fus donc très-charmé lorsqu'on m'a remis une suffisante quantité d'eau d'une des principales sources d'Islande, qui m'a mis en état d'en faire une analyse complète, et d'en comparer le résultat avec celui que m'avoit fourni l'analyse des eaux de Carlsbad.

Uno de Troil, et depuis lui MM. *Banks* et *Solander* se sont illustrés dans ces derniers temps par leurs travaux sur l'histoire naturelle de l'Islande, dont l'histoire naturelle est en effet si remarquable dans plusieurs cas, et même unique dans beaucoup d'autres.

M. Stanley est le dernier savant qui ait entrepris un voyage scientifique dans cette île, en 1789. Ce savant voyageur, qui a donné une description très-détaillée de la fontaine du Geyser dans les Mémoires de l'Académie d'Edimbourg, a eu soin de mettre en bouteilles et de rapporter, parmi d'autres productions, de l'eau bouillante de cette source, dont les deux bouteilles qu'il a bien voulu me donner feront l'objet de l'analyse suivante.

L'eau contenue dans ces bouteilles avoit été puisée à la source de Reikum, qui n'est éloignée que de vingt-quatre milles anglais de Haf-

niford. Autrefois l'eau de cette fontaine s'éle-voit à 70 pieds de hauteur ; mais l'ouverture ayant été couverte depuis par un éboulement, le jet d'eau est forcé de jaillir de côté un espace de 50 à 60 pieds : après avoir fait ce trajet, la chaleur de l'eau est encore si considérable, qu'elle élève le thermomètre de Fahrenheit à 212 degrés. Comme il est hors de doute que cette eau a dû perdre une certaine quantité de calorique pendant ce trajet, il est clair qu'elle a dû être de quelques degrés plus chaude dans son réservoir souterrain ; ainsi la nature nous donne ici en grand un exemple que l'eau renfermée est susceptible de se combiner à l'état liquide avec une quantité de calorique plus grande que celle nécessaire à son ébullition ; ce que l'art a imité en petit avec la machine de Papin.

L'eau contenue dans ces deux bouteilles étoit parfaitement claire et limpide, sans odeur ni dépôt. Suivant le rapport de M. Stanley, cette eau a une légère saveur sulfureuse à la source même ; car elle a communiqué à l'infusion du thé, ainsi qu'au bouillon de viande une saveur désagréable et nauséabonde, ce qui n'a pas lieu avec l'eau de Geyser. Comme je n'ai pu découvrir la moindre trace de soufre ni au goût, ni

à l'odeur, ni par aucun réactif, je ne déciderai pas si l'action de cette eau provient réellement d'une petite quantité d'hydrogène sulfuré qui s'évapore à la source même, ou si on a confondu cette odeur avec celle des matières animales organisées en putréfaction; ce qui arrive souvent avec les prétendues eaux sulfureuses.

Par quelques essais préliminaires, je me suis assuré que cette eau ne contenoit ni acide carbonique libre, ni fer, ni chaux ou magnésie, mais qu'on devoit y trouver du carbonate, du muriate, et du sulfate de soude.

Muni de ces connoissances préliminaires, j'ai commencé l'analyse de cette eau de la manière suivante :

J'ai fait évaporer 100 pouces cubes de cette eau à une douce chaleur; lorsqu'elle a été réduite à 6 pouces cubes, elle s'est prise en gelée ferme, un peu trouble, d'une couleur brune claire; ce qui a indiqué que cette eau avoit contenu une grande quantité de silice. Ayant continué l'évaporation jusqu'à siccité, j'ai obtenu 25 grains et demi de poussière sèche.

J'ai délayé ce résidu dans l'eau; j'ai filtré, et j'ai bien lavé la silice restée sur le filtre : l'ayant fait dessécher à une douce chaleur, elle

s'est présentée sous forme d'une poudre légère, et pesoit 9 grains. Pour m'assurer de la pureté de cette terre, je l'ai fait digérer avec de l'acide muriatique; mais celui-ci n'a dissous qu'un atôme de terre alumineuse.

En déduisant donc 9 grains pour la silice, il reste 16 grains et demi pour les sels restés en dissolution : j'ai saturé la dissolution avec de l'acide acétique, et l'ai évaporée de nouveau à sicoité, puis j'ai fait dissoudre l'acétate de soude dans l'alcool : le résidu salin, desséché de nouveau, pesoit 13 grains et demi; ce qui élève la quantité de carbonate de soude desséché à 3 grains, ou à 8 grains de carbonate de soude cristallisé.

Ayant fait dissoudre les 13 grains et demi de résidu salin dans très-peu d'eau, je les ai laissé évaporer spontanément; ils ont fourni des cristaux de sulfate et de muriate de soude. Afin de déterminer les proportions de ces deux sels, je les ai fait redissoudre dans l'eau, et les ai décomposés, 1°. par l'acétate de baryte, et ensuite par le nitrate d'argent; puis, par des expériences comparatives, j'ai trouvé que ces 13 grains et demi étoient composés de 8 grains de muriate de soude et de 5 grains de sulfate de soude desséché, ou 12 grains de ce sel cristallisé.

» trouve-t-elle dissoute dans l'eau? L'eau bouil» lante a-t-elle cette propriété par elle-même, » ou bien cela ne peut-il avoir lieu qu'à l'aide » de l'alcali? » Dans la manière dont il résout lui-même ces questions, il paroît peu porté pour l'opinion de *Bergmann*, que l'action dissolvante de l'eau combinée à la grande chaleur soit suffisante; mais il croit que l'alcali opère cette dissolution, et que la chaleur ne sert qu'à la favoriser. Suivant son opinion, il faudroit toujours qu'il y eût combinaison chimique entre l'alcali et la silice avant que l'eau pût dissoudre cette terre, et il appuie son opinion sur l'action des vapeurs d'eau bouillante sur le verre. Il veut lever les objections qu'on pourroit faire par rapport à la grande disproportion de l'alcali à la terre, en supposant que la silice a d'abord été unie avec une quantité d'alcali beaucoup plus considérable, mais qu'à mesure qu'elle s'est dissoute dans l'eau, l'alcali a été saturé par des acides ou des vapeurs acides. Mais comme beaucoup d'expériences prouvent que la silice, sous des circonstances favorables, est soluble dans l'eau par elle-même, sans qu'il soit nécessaire d'admettre l'action des alcalis, cette explication de M. Black tombera d'elle-même.

Il paroît encore que c'est cette opinion de M. Black sur la combinaison intime de la silice avec l'alcali qui l'a déterminé à considérer cet alcali à l'état caustique dans ces eaux, vu qu'il n'y a qu'en cet état qu'il peut avoir cette propriété. Mais sans même objecter que ce chimiste ne donne aucune preuve à l'appui de son opinion, il faut avouer qu'il ne se trouve dans la nature aucun exemple qui puisse servir à soutenir la probabilité de cette opinion : l'effervescence qui a lieu lorsqu'on sature le résidu de l'eau avec de l'acide acétique pourroit déjà prouver le contraire ; mais il est vrai que, dans ce dernier cas, l'on pourroit aussi objecter que la soude a attiré l'acide carbonique pendant l'évaporation de l'eau.

XXVIII.

Analyse du Tuf siliceux du Geyser.

Lorsqu'une eau est trop chargée de carbonate de chaux, elle le dépose sous toutes sortes de formes possibles qu'on nomme *tuf calcaire*. Il en est de même des sources bouillantes de l'Islande ; elles déposent la silice sous toutes sortes de manières qu'on nomme *tuf*. C'est de ce tuf siliceux que sont formés ce conduit et bassin

étonnans que le Geyser, une des plus grandes sources bouillantes ed l'Islande, s'est construits lui-même. Uno de Troil, en visitant cette source en 1772, a trouvé que le diamètre de ce conduit étoit de 19 pieds; il est parfaitement rond et d'une profondeur inconnue: l'habitant simple pense que c'est là la porte de l'Enfer. La partie supérieure de ce conduit s'élargit et forme un bassin de 60 pieds de diamètre, dont le bord extérieur est de 9 pieds plus haut que le conduit. L'eau sort à différentes époques de la journée de ce conduit, comme par secousses, avec une force extrême, et dans des intervalles d'inégale durée; elle s'élève à 100 pieds de haut. Quel beau spectacle ne doit pas offrir une colonne d'eau bouillante de 19 pieds de diamètre, s'élevant à une pareille hauteur! Qu'on lui compare un de nos jets d'eau artificiels les plus renommés, par exemple celui de la fontaine de Carlsberg près Cassel, qui a 14 pouces de diamètre, et qu'on tâche de se faire une idée d'une colonne d'eau seize fois plus forte.

Comme ce tuf siliceux se trouve dans très-peu de cabinets, et, qu'excepté ce qu'en a dit Bergmann dans ses dissertations *de Productis vulcaniis*, il n'en existe aucune description, je crois rendre service aux savans en leur faisant

connoître celle qu'en a faite M. Karsten, d'après les échantillons qui se trouvent dans mon cabinet.

Tuf siliceux.

« La couleur est en partie d'un blanc rougeâtre et tachetée à l'extérieur d'un rouge de » cochenille, et en partie il est d'un blanc grisâtre rayé d'un gris jaunâtre.

» On le rencontre en masse sous forme de » stalactite, ramifié et en grappes fines.

» Il est mat à l'extérieur.

» Intérieurement il est mat par parties, et » d'un brillant soyeux en d'autres parties.

» La cassure est souvent compacte, d'autres » fois conchoïde ou inégale, et quelquefois » fibreuse.

» Il se brise en fragmens indéterminés, dont » les arêtes ne sont pas très-aiguës.

» Lorsque la cassure est conchoïde, le tuf » est composé de morceaux séparés à grains » fins; lorsqu'elle est inégale, il est formé de » morceaux séparés, minces et lamelleux; et » lorsqu'elle est fibreuse, les morceaux ne sont » pas séparés.

» Il est plus ou moins translucide sur les » bords.

» D'une dureté moyenne.

» Assez facile à briser.

» Très-cassant et léger, qui approche du pe-
» sant » (1).

J'ai choisi pour l'analyse la variété fibreuse, dont j'ai trouvé la pesanteur spécifique de 1807.

Après avoir réduit 100 grains de ce tuf en poudre très-fine, je les ai calcinés pendant deux heures dans le creuset d'argent. Après le refroidissement, j'ai broyé le mélange qui s'étoit agglutiné, et l'ai délayé dans l'eau, puis sursaturé d'acide muriatique : mise pendant quelque temps en digestion, et jetée sur un filtre, la silice a resté sous forme d'une gelée.

J'ai saturé la dissolution acide avec du carbonate de potasse ; elle s'est troublée et a déposé un léger précipité, qui, rassemblé, lessivé et séché, a pesé 3 grains ; mais l'ayant fait dissoudre de nouveau dans l'acide muriatique, il s'en est séparé un grain de silice.

Les deux grains qui se sont trouvés en dis-

(1) La variété fibreuse a toujours un brillant soyeux, et les fibres se croisent tellement, que l'intérieur de la pierre ressemble à des cellules.

solution dans l'acide muriatique ont été décomposés en un demi-grain d'oxide de fer ; et en un grain et demi d'alumine.

Ainsi, 100 parties de tuf siliceux fibreux déposé par les eaux du Geyser, sont composées de :

Silice	98
Alumine	1,50
Oxide de fer	0,50
	100

XXIX.

Analyse de la Pierre élastique du Brésil (1).

La flexibilité élastique dont cette pierre est douée, et par laquelle elle a excité l'attention de tous les savans et de tous les amateurs, a fait naître des doutes sur son état naturel, et fait présumer que c'étoit un produit artificiel. On a pendant long-temps tenu secret le lieu d'où l'on tiroit cette pierre ; maintenant on sait que c'est le Brésil où on la trouve, près de *Villa-Rica*,

(1) Mémoires de la Société des Naturalistes de Berlin, vol. VI, page 322 ; 1785.

capitale de la province *Minasgeraës*, en couches peu épaisses, qui ont en tous sens une croûte grise de l'épaisseur d'un quart de pouce.

C'est le marquis de *Lavradio*, vice-roi de *Rio de Janeiro*, qui le premier en a rapporté en Portugal. De tous les échantillons que j'ai vus, c'est celui du cabinet impérial de Vienne qui est le plus grand : il a 26 pouces de longueur, 16 pouces de largeur et un pouce d'épaisseur. Il y a néanmoins beaucoup de probabilité qu'on connoissoit cette pierre dans le siècle passé, et que c'est la même qui a été décrite dans *Gassendi vita Peireskii* (1), comme une pierre à repasser élastique, à laquelle elle ressemble beaucoup par l'aspect extérieur. Aussi les auteurs des Annonces savantes de Gottingue ont-ils rappelé ce passage lorsque cette pierre a reparu en 1780 (2).

A

Les parties homogènes dont cette pierre est formée se séparent assez facilement par une pression ou trituration moyenne peu forte. Je les ai regardées au microscope et les ai trouvées

---

(1) Edition de 1706, lib. IV, *ad annum* 1630, p. 254.

(2) Le N°. 211 pour l'année 1784.

toutes semblables, formant des écailles plates et alongées, parfaitement transparentes et limpides; elles différoient par leur contour, vu que les unes étoient plus pointues, les autres plus obtuses, les unes plus longues et étroites, les autres plus larges et courtes; mais presque toutes étoient échancrées soit d'un ou de deux côtés. Je crois que l'élasticité de cette pierre ne provient que de l'état d'aggrégation de ses molécules; car tous ces petits feuillets alongés sont tellement entrelacés dans un même sens que l'on remarque à la pierre entière, et ils se joignent si bien, que chaque assemblage forme une espèce de joint ou de charnière. C'est aussi à cet assemblage que se rapporte l'élasticité de la pierre, qui n'est pas comme celle du cuir ou des corps ductiles; car elle ne paroît que lorsqu'on tient la pierre perpendiculairement et qu'on l'agite; alors elle vacille de côté et d'autre en faisant un léger bruissement; mais aussitôt qu'on arrête le mouvement, les molécules se rejoignent avec une sorte d'élasticité.

B

a. Comme j'ai trouvé que cette pierre étoit très-difficile à broyer, ce qu'indiquoit suffisamment sa propriété de couper le verre et de

donner des étincelles avec le briquet, j'ai tenté de faciliter ce travail par une opération mécanique préliminaire.

J'ai donc fait rougir 100 grains de cette pierre dans un creuset de porcelaine, et les ai ensuite éteints dans l'eau ; mais je n'ai trouvé de diminution ni dans le poids ni dans la dureté. Je les ai donc broyés dans un mortier d'agate, les ai mêlés avec 4 parties de carbonate de soude desséché, et les ai calcinés dans une tasse de porcelaine, à un degré de chaleur modéré, auquel le mélange ait pu s'agglutiner sans entrer en fusion. Après le refroidissement, j'ai délayé la matière dans l'eau, l'ai sursaturée d'acide muriatique, et l'ai versée sur un filtre. La silice, rassemblée et calcinée, a pesé 96 grains et demi.

b. J'ai ajouté du prussiate de potasse à la dissolution muriatique séparée de la silice : il a formé un précipité bleu qui a fourni un grain d'oxide de fer par la calcination ; mais on ne peut admettre qu'un demi-grain pour l'oxide de fer contenu dans la pierre.

c. La dissolution muriatique, séparée du prussiate de fer et saturée avec du carbonate de potasse, a donné 2 grains et demi de précipité, qui, essayé avec l'acide sulfurique, s'est comporté en tout comme de l'alumine.

100 parties de cette pierre sont donc composées de :

Silice	96,50
Alumine	2,50
Oxide de fer	0,50
	99,50
Perte	0,50
	100

Comme cette pierre se trouve parsemée de petits grains noirâtres, qui ne sont probablement que des petits cristaux d'hornblende ou des petits grenats, on peut présumer que ce sont ces matières étrangères qui ont fourni le peu d'alumine et d'oxide de fer trouvés dans cette pierre.

XXX.

Analyse de la Pierre vitreuse (schorl violet) du Dauphiné (1).

Cette pierre, que Romé-de-l'Isle a fait connoître sous le nom de *schorl transparent lenticulaire*, qu'on a ensuite nommée *schorl violet*, a été retirée de ce genre par M. Werner, qui,

(1) Magasin pour l'Histoire naturelle de la Suisse, vol. I, page 180 ; 1787.

pour limiter la désignation vague du mot *schorl*, en a fait un genre particulier sous le nom de *pierre de thum* (*tumerstein*). On désignoit encore cette pierre sous les noms de *pierre vitreuse* ou *hyalite*, *pseudo-schorl*, *schorl vitreux*, et d'*oisannite*.

On l'a trouvée, pour la première fois, à Bourg d'Oisans, près d'Allemont, sur une roche de corne schisteuse d'un gris noirâtre, ou dans les vénules d'un gneis d'un vert grisâtre qui commence à se déliter. Elle est accompagnée de quartz, d'amianthe et de pierre rayonnante cristallisée. Elle se trouve presque toujours en cristaux isolés, dont la forme primitive est un prisme carré très-aplati, ou une table rhomboïdale très-plate, dont les arêtes sont aiguës et la surface striée. La couleur des cristaux purs et transparens est d'un rouge améthyste pâle, qui, dans les variétés impures, passe au *gris blanc*.

On trouve encore cette pierre dans les Pyrénées près Barrèges. Mais les cristaux sont plus petits et moins clairs.

On en a aussi découvert en Saxe, dans la mine de *Niklas*, à *Thum* près *Ehrenfriedersdorf*; mais il est rare qu'elle soit cristallisée dans cette mine : ordinairement elle s'y trouve en masse.

En examinant un morceau de mine d'argent de Kongsberg, qui se trouve dans le cabinet de M. Siegfried, j'ai reconnu qu'il contenoit aussi cette pierre.

Le schorl violet, soufflé au chalumeau, bouillonne aussitôt qu'il est rouge, et se fond facilement et promptement en une perle noire, brillante et opaque. Cette fusibilité, jointe à la grande différence des caractères extérieurs, donne assez de raisons pour séparer cette pierre d'avec les schorls, avec lesquels on l'avoit si long-temps confondue. Les vrais schorls se fondent, à la vérité, aussi au chalumeau; mais leur fusion n'est pas accompagnée d'un bouillonnement vif, mais d'un boursoufflement lent, et puis ils exigent une chaleur plus forte et plus long-temps continuée pour être fondus en globule homogène, et enfin presque tous les schorls se décolorent au feu, tandis que les morceaux les plus clairs de cette pierre se convertissent en un verre noir; propriété qui la rapprocheroit de la hornblende.

b. Pour faire l'analyse de la pierre vitreuse, j'ai choisi la variété du Dauphiné, et j'en ai fait rougir 160 grains en fragmens bien purs, dans un creuset de porcelaine, pendant une heure.

Ils n'ont éprouvé par cette opération aucune perte, soit de poids, de couleur, figure ou de dureté; ce n'est qu'en les broyant qu'on en a perdu 3 grains.

c. J'ai mêlé les 157 grains de poudre fine avec le triple de leur poids de soude desséchée, et j'ai fait rougir le mélange légèrement pendant trois heures dans un creuset de porcelaine; après le refroidissement, je l'ai trouvé agglutiné fortement, formant une masse dure, d'une couleur bleuâtre, qu'on pouvoit facilement détacher des parois du creuset. Je l'ai broyé, délayé dans l'eau, et sursaturé d'acide muriatique; le tout s'est pris en gelée liquide d'une couleur brune sale; je l'ai étendu d'eau et mis en digestion, il s'en est dégagé beaucoup de gaz acide muriatique oxigéné, et la couleur brune s'est évanouie. La dissolution étoit claire, d'une couleur d'or; je l'ai décantée de dessus la terre, et j'ai traité cette dernière avec une nouvelle quantité d'acide, puis je l'ai rassemblée sur un filtre: lavée et calcinée, elle a pesé 79 grains; l'ayant soumise à plusieurs essais, j'ai trouvé que c'étoit de la silice.

d. Afin de séparer les oxides métalliques tenus en dissolution, j'ai versé du prussiate de potasse dans la liqueur acide, jusqu'à ce qu'il ne se fît

plus de précipité. Le précipité bleu foncé obtenu, étant bien lavé et séché, a pesé 61 grains et demi; je l'ai fait calciner fortement; il a resté 28 grains d'oxide noir de fer attirable à l'aimant. Mais, par une expérience comparative que j'ai faite avec le prussiate de potasse, j'ai vu qu'il ne falloit admettre que 15 grains d'oxide pour la quantité contenue dans la pierre.

e. Pour séparer l'oxide de manganèse qui devoit certainement se trouver uni à l'oxide de fer, puisque les cristaux ont une couleur violette, que la poudre fondue avec les alcalis prend une couleur bleuâtre, et que ce mélange, traité par l'acide muriatique, donne beaucoup d'acide muriatique oxigéné, j'ai fait rougir les 28 grains d'oxide de fer dans un creuset, et j'y ai ajouté 10 gros de nitrate de potasse: lorsque ce dernier a été en fusion rouge, je l'ai décanté de l'oxide de fer qui étoit au fond. Le sel fondu avoit une couleur d'émeraude: dissous dans l'eau, il lui a donné une couleur améthiste; et lorsque l'eau s'est décolorée, il s'est précipité un grain un quart d'oxide de manganèse qui contenoit encore un peu d'oxide de fer.

f. J'ai passé à l'examen des terres restées en dissolution dans l'acide muriatique. La fusibilité

de cette pierre m'ayant fait présumer qu'elle contenoit beaucoup de chaux, j'ai versé de l'acide oxalique, puis de l'oxalate de potasse dans la dissolution; mais ni l'un ni l'autre n'y ont produit de changement. On verra pourtant par la suite que cette pierre contenoit de la chaux. Ainsi cette expérience servira à nous tenir sur nos gardes, et à ne pas nous fier trop facilement même à nos meilleurs réactifs. N'ayant rien précipité par les oxalates, j'ai versé du carbonate de potasse dans la dissolution; la terre s'est précipitée sur-le-champ; elle étoit blanche et légère : lavée et séchée à une douce chaleur, elle a pesé 91 grains. J'ai fait évaporer à siccité la liqueur et les eaux mères séparées de cette terre; elles ont fourni un grain et demi de terre, que j'ai ajouté aux 91 obtenus par la précipitation

g. J'ai versé une once et demie d'acide acétique concentré par la gelée, sur ces 92 grains et demi de terre, et les ai laissés pendant douze heures à froid; il s'est produit une effervescence foible, mais continue. Après avoir décanté l'acide, j'ai traité le dépôt avec une once de nouvel acide, et au bout de douze heures j'ai mis le mélange à une douce chaleur : la terre légère qui formoit le dépôt avoit donné à la liqueur un aspect laiteux. Au bout de quarante-

huit heures elle s'étoit déposée au fond : alors j'ai décanté l'acide et j'ai rassemblé la terre sur un filtre : lavée puis calcinée, son poids s'est trouvé de 41 grains et demi. La dissolution acétique, traitée maintenant, soit par l'acide oxalique libre, ou par les oxalates, a donné un précipité blanc; mais ce caractère ne suffisant pas pour démontrer la présence de la chaux, j'ai versé de l'acide sulfurique dans la dissolution jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité grenu, puis j'ai fait rapprocher le mélange et l'ai filtré: le sulfate de chaux ayant été calciné a pesé 38 grains.

h. La dissolution séparée du sulfate de chaux, traitée par l'ammoniaque, a fourni 2 grains et demi d'alumine. L'eau séparée de cette alumine, évaporée à siccité, a encore donné 2 grains de sélénite que j'ai réunis avec les 38 grains.

i. J'ai décomposé le sulfate de chaux en le faisant bouillir avec une dissolution de carbonate de potasse, en ayant soin d'en mettre un léger excès : au bout d'un quart-d'heure j'ai filtré. Le carbonate de chaux, lessivé et séché, a pesé 26 grains et demi. L'ayant soumis à plusieurs essais, je l'ai trouvé parfaitement pur; mais 9 parties de carbonate de chaux fournissant 4 parties de chaux vive, il en résulte que

ces 26 grains et demi de carbonate de chaux équivalent à 14 grains trois quarts de chaux pure.

k. J'ai traité les 41 grains et demi de terre que j'avois réunis avec les 2 grains et demi de l'exemple *h* avec 3 gros d'acide sulfurique, et j'y ai ajouté un peu d'eau. Le mélange a pris une belle couleur rose; mais l'ayant fait évaporer à siccité, elle a passé au bleu clair, ce qui a fait connoître qu'il s'y trouvoit encore une trace de manganèse. En faisant dissoudre ce mélange dans l'eau, il s'en est séparé 3 grains trois quarts de silice; ainsi il ne reste plus que 40 grains un quart pour la terre dissoute par l'acide sulfurique.

l. Afin de m'assurer si cette terre dissoute par l'acide sulfurique étoit de l'alumine pure, ou si elle ne contenoit pas de magnésie, j'ai fait bouillir la dissolution, et je l'ai saturée avec du carbonate de chaux jusqu'à ce qu'il ne se produisît plus d'effervescence, et qu'il n'y eût plus d'excès d'acide. Au bout d'une demi-heure d'ébullition, j'ai filtré le mélange et j'ai fait évaporer la liqueur, en ayant soin d'enlever le sulfate de chaux à mesure qu'il se déposoit. La liqueur réduite, essayée par les réactifs, n'a point fourni de magnésie, et n'avoit aucune saveur sensible.

L'analyse de ces 157 grains de schorl violet du Dauphiné a donc fourni :

Silice	c . 79	}	82,75
	k . $3\frac{3}{4}$		
Alumine	k		40,25
Chaux	i		14,75
Oxide de fer et de manganèse	d		15
			152,75
		Perte	4,25
			157

Ce qui donne pour 100 parties :

Silice	52,7
Alumine	25,6
Chaux	9,4
Oxide de fer et de manganèse	9,6
	97,3

XXXI.

Analyse de la Chrysoprase et de la Terre verte qui l'accompagne (1).

On trouve la chrysoprase dans la principauté de *Furstemberg* dans la basse Silésie, près le

(1) Observations et Recherches sur l'Histoire naturelle, 2 vol.; Berlin, 1786.

village de Kosemütz. Il paroît que cette production naturelle appartient exclusivement à la Silésie, où on la trouve dans les veines et cavités d'une espèce de serpentine tendre, accompagnée de quartz, calcédoine, opale, asbeste, talc, et de plusieurs sortes de terres (1).

On ne trouve aucune donnée certaine dans les différens auteurs sur les principes de cette pierre; leurs opinions varient sur-tout par rapport à sa partie colorante; les uns l'attribuant au fer, d'autres au cobalt, et encore d'autres au cuivre.

PREMIÈRE SECTION.

Analyse de la Chrysoprase.

a. J'ai calciné une quantité de morceaux purs et choisis de chrysoprase et les ai éteints dans l'eau. La couleur verte a passé au gris bleuâtre; mais ayant répété cette opération, elle a passé au bleu blanc; la pierre avoit perdu un et demi pour cent, et étoit devenue

(1) On trouve des détails sur les gisemens de la chrysoprase et des pierres qui l'accompagnent, dans les Mémoires chimiques et physiques de Lehmann, ainsi que dans l'Histoire du règne minéral de M. Gerhard.

si tendre, qu'on pouvoit facilement la réduire en poudre impalpable.

J'ai pris 300 grains de cette poudre et les ai légèrement calcinés avec 600 grains de carbonate de soude desséché dans un creuset de porcelaine ; puis j'ai broyé la masse encore chaude et l'ai fait chauffer avec de l'eau. La liqueur avoit une couleur brunâtre sale ; l'ayant versée sur un filtre, elle a laissé 44 grains de résidu desséché à l'air qui avoit une couleur grise jaune. La liqueur filtrée étoit incolore ; saturée d'acide muriatique, elle a donné un précipité très-abondant que j'ai lessivé et calciné ; il pesoit 268 grains et demi, et consistoit en silice pure.

b. J'ai mis les 44 grains de résidu dans une cornue et les ai fait digérer avec 352 grains d'acide nitro-muriatique que j'ai distillés pour la plus grande partie ; j'ai reversé l'acide qui avoit passé sur le résidu et l'ai mis de nouveau en digestion, puis j'ai filtré : il a resté sur le filtre de la silice blanche et légère, qui, après la calcination, a pesé 20 grains un quart.

c. La dissolution acide avoit une légère couleur verte ; l'ayant sursaturée d'ammoniaque, la couleur a passé au bleuâtre, et il s'est déposé un précipité brunâtre et visqueux que

j'ai recueilli sur un filtre et mis dans une cornue avec de l'acide nitrique. L'acide a été retiré par la distillation, puis reversé sur le résidu. J'ai répété cette opération deux fois, et ensuite j'ai fait rougir la cornue, et j'ai traité le résidu avec de l'acide nitrique affoibli. Il a resté un quart de grain d'oxide brun de fer que j'ai fait dissoudre dans l'acide muriatique, et qui a été précipité en bleu par les prussiates, et en noir par l'infusion de noix de galle. Mais il n'est pas probable que cette petite quantité d'oxide de fer puisse contribuer à la couleur de la chrysoprase.

La dissolution nitrique, séparée de l'oxide de fer, et décomposée par le carbonate d'ammoniaque, a donné un demi-grain d'alumine desséchée, qu'on peut évaluer à un quart de grain de cette terre calcinée.

Quant à la magnésie, je n'en ai pas trouvé de trace.

d. J'ai ajouté du carbonate de soude à la liqueur ammoniacale de l'expérience *c* ; il s'est précipité 4 grains un quart de terre blanche que j'ai reconnue pour du carbonate de chaux, et qu'on peut évaluer à 2 grains et demi de chaux pure.

e. La liqueur ammoniacale, purgée de chaux

avoit conservé sa couleur bleue ; elle n'étoit plus précipitée ni par les acides, ni par les alcalis ; je l'ai donc versée dans une cornue et l'ai distillé à siccité : il a resté un sel jaunâtre qui s'est dissous dans l'eau en lui donnant une couleur verdâtre. Cette dissolution n'a donné par les carbonates alcalins qu'un léger précipité verdâtre ; mais avec toute la peine possible, je n'ai pas pu précipiter la totalité ; c'est pourquoi j'ai fait redissoudre le léger précipité qui s'étoit formé dans l'acide nitrique, et j'y ai ajouté du prussiate de potasse jusqu'à ce qu'il ne se formât plus de précipité : ce précipité, lavé et séché, pesoit 17 grains ; il avoit une couleur vert de mer.

f. Cette poudre verte contenoit donc la matière qui donne la belle couleur verte à la chrysoprase, qui assurément n'étoit pas de l'oxide de fer ; car il ne se dissout pas dans l'ammoniaque et ne forme pas de dissolution bleue avec ce réactif : d'ailleurs il auroit été précipité en bleu foncé par le prussiate de potasse, et puis la petite quantité d'oxide de fer contenue dans la chrysoprase en avoit déjà été separée. Quant à l'oxide de cuivre, quoiqu'il jouisse aussi, mais non pas exclusivement, de la propriété de se dissoudre dans l'ammonia-

que et de former une dissolution bleue, il m'a semblé que ce ne pouvoit être lui, vu que le prussiate de potasse auroit dû le précipiter en brun rouge et non pas en vert. Mais ce qui m'a convaincu que ce n'étoit pas de l'oxide de cuivre, c'est qu'ayant calciné 17 grains de précipité verdâtre dans un petit creuset, et traité les 7 grains de résidu brun qu'ils avoient fournis avec de l'acide nitrique, j'ai obtenu une dissolution verte, au fond de laquelle étoit un peu d'oxide de fer provenant du prussiate employé à la précipitation. Cette dissolution, partagée en deux verres, dans l'un desquels j'avois mis une lame de fer, et dans l'autre une lame de zinc, n'a pas donné le moindre indice de cuivre, soit à chaud ou à froid.

g. M'étant bien assuré qu'il ne se trouvoit point de cuivre dans la chrysoprase, je n'ai pu attribuer sa couleur qu'à l'oxide de nickel, et j'ai été confirmé dans mon opinion par les phénomènes que j'ai observés dans les expériences comparatives que j'ai faites avec de l'oxide de nickel pur.

Comme j'ai pour habitude de répéter les expériences qui me présentent quelques phénomènes nouveaux, afin d'éviter les erreurs le plus qu'il m'est possible, j'ai recommencé l'analyse de la

chrysoprase afin d'être sûr de ne pas me tromper.

Lorsque j'ai eu dissous l'oxide de nickel dans l'ammoniaque, j'ai distillé cette liqueur à siccité, puis j'ai légèrement calciné le résidu avec de la cire, et j'ai tâché de le réduire, au chalumeau, avec du borax et avec du phosphate de soude et d'ammoniaque. La réduction de l'oxide a réussi avec les deux fondans; mais il a fallu le chauffer long-temps. Dans l'essai par le borax, le bouton a eu beaucoup de peine à se rassembler; mais dans celui par le sel phosphorique, il a paru plus fusible, et a donné un bouton grisâtre qui avoit une surface polyédrique et une cassure à grains fins.

Comme ces boutons ne pouvoient suffire à d'autres essais, j'ai tâché de me procurer une plus grande quantité de cette matière en faisant l'analyse de la terre verte, de la chrysoprase, dont je vais donner le détail dans la section suivante. Dans la troisième section, on verra que 7 grains de prussiate de nickel contiennent 2 grains un tiers de nickel, ou 3 grains d'oxide de nickel calciné.

Ainsi l'analyse de ces 300 grains de chrysoprase a donné :

Silice	*a*	268 $\frac{1}{4}$	} 288,50
	b	20 $\frac{1}{4}$	

	Report.	288,50
Alumine.	*c*	0,25
Chaux.	*d*.	2,50
Oxide de fer	*c*	0,25
Oxide de nickel. . .	*g*.	3
		294,50
Perte en parties aqueuses qui s'évaporent pendant la calcination		5,50
		300

Quoique les résultats que j'ai obtenus dans plusieurs autres analyses se rapportent assez avec ceux de la présente, j'avouerai volontiers qu'on pourroit bien trouver de légères différences en répétant cette analyse, sur-tout dans les proportions de l'oxide de fer et de nickel, ce qui est même souvent indiqué par la couleur de la pierre qui varie beaucoup : j'ai aussi souvent rencontré des traces de magnésie; mais la quantité ne s'est jamais élevée au-delà d'un huitième pour cent.

DEUXIÈME SECTION.

Analyse de la Terre verte qui accompagne la Chrysoprase.

a. Parmi les variétés de terres vertes micaceuses et grasses qui accompagnent la chrysoprase, j'ai choisi pour l'analyse celle qui, par

sa couleur vert pomme uniforme, m'a paru la plus pure et la moins mélangée de matières étrangères. J'en ai mis 500 grains en digestion dans une cornue de verre avec quatre fois leur poids d'acide nitro-muriatique (composé de 3 parties d'acide muriatique, et d'une d'acide nitrique). Pendant l'action de l'acide sur la terre, il s'est développé beaucoup de vapeurs jaunes. J'ai reversé l'acide qui avoit passé dans le récipient, ainsi qu'une nouvelle portion d'acide nitrique, dans la cornue, et, après l'avoir laissé pendant quelque temps en digestion, j'ai distillé à siccité. Le résidu dans la cornue avoit perdu sa couleur verte et en avoit pris une jaune. J'ai versé dessus tout l'acide qui avoit passé dans le récipient, et l'ai mis de nouveau en digestion, puis j'ai filtré afin de séparer le résidu insoluble dans l'acide.

b. Ce résidu insoluble ne consistoit qu'en silice légère, douce au toucher, d'une blancheur éblouissante, et jouissant d'un aspect micacé: après la calcination elle a pesé 105 grains. Je l'ai mêlée avec 2 parties de carbonate de potasse, et l'ai fait rougir; puis j'ai délayé dans l'eau, j'ai sursaturé d'acide nitrique, mis en digestion et filtré; mais je n'ai retrouvé dans la dissolution acide qu'un grain de silice.

c. J'ai décomposé la dissolution séparée de la

silice exemple *a*, par le carbonate de potasse; le précipité, lavé et desséché à l'air, avoit conservé la couleur verte pâle de la terre brute; son poids s'est trouvé de 280 grains. J'en ai fait dissoudre la cinquième partie dans l'acide muriatique, et l'ai soumis à différens essais dont voici le résultat :

1. L'ammoniaque l'a précipité avec une couleur verte blanchâtre; ce précipité s'est redissous en partie dans un excès d'ammoniaque, et a formé une teinture bleue.

2. Le prussiate de potasse l'a précipité abondamment, et le précipité avoit une couleur vert de mer tirant sur le bleu.

3. La teinture de noix de galle a produit une couleur d'encre pâle.

4. Le sulfure hydrogénée de potasse l'a précipité en noir pâle.

5. Une lame de fer bien décapée, mise dans la dissolution, est devenue grise; mais il ne s'est pas trouvé la moindre trace de cuivre.

d. J'ai dissous dans l'acide nitrique les quatre cinquièmes restans du précipité vert fourni par la terre de la chrysoprase, et j'ai sursaturé la dissolution avec de l'ammoniaque; je l'ai laissée jusqu'au lendemain, en ayant soin de l'agiter souvent; alors j'ai décanté la liqueur claire qui

avoit une couleur bleue, et j'ai traité le résidu avec de nouvel ammoniaque jusqu'à ce que la dissolution ne fût plus colorée en bleu.

e. Le résidu extrait par l'ammoniaque et desséché à l'air, s'est présenté comme une terre légère, grisâtre; il pesoit 85 grains. Je l'ai dissous dans l'acide muriatique, et j'ai décomposé cette dissolution par l'ammoniaque. Le précipité formé par cet alcali étoit brun; après avoir été rougi il a pesé 26 grains. Je l'ai mis dans une cornue avec de l'acide nitrique, et j'ai distillé à siccité. J'ai répété cette opération encore deux fois; alors j'ai fait rougir la cornue et j'ai traité le résidu avec de l'acide nitrique affoibli : il a resté de l'oxide rouge de fer : calciné avec de la cire, il est devenu attirable à l'aimant. Son poids étoit de 11 grains.

f. La dissolution séparée des 11 grains d'oxide de fer devoit contenir encore 15 grains de matière : je l'ai décomposée par le carbonate de soude, et j'ai traité le précipité desséché à l'air avec du vinaigre distillé : cet acide l'a attaqué avec effervescence. La dissolution a été filtrée et décomposée par le carbonate de potasse : il s'est précipité une terre blanche et légère qui a pesé 3 grains après la calcination. Cette terre, essayée avec de l'acide sulfurique, s'est comportée

comme de la magnésie. J'ai reconnu la partie terreuse qui n'avoit pas été dissoute par le vinaigre, pour de l'alumine : elle pesoit 12 grains.

g. Il me restoit encore à examiner la dissolution de l'expérience *e* dont j'avois séparé l'oxide de fer, l'alumine et la magnésie par l'ammoniaque. Je l'ai fait bouillir, et j'y ai ajouté du carbonate de soude ; il s'en est séparé un grain et demi de carbonate de chaux que j'évaluerai à un grain de chaux, afin d'éviter les trop petites fractions.

h. Je reviens à la liqueur bleue formée par l'ammoniaque, expérience *d*. Je l'ai évaporée presque à siccité dans une cornue, puis j'ai redissous le résidu dans l'eau, et j'ai filtré; il a resté 7 grains de poussière d'une couleur fauve, qui, par la calcination, a perdu la moitié de son poids. L'ayant fait dissoudre dans l'acide nitrique, j'ai vu que les alcalis la précipitoient en blanc jaune, les prussiates en vert olive pâle, le foie de soufre arsenical en brun, et la teinture de noix de galle pas du tout. Je l'ai donc considérée comme un oxide de nickel impur.

i. La liqueur séparée de la poussière fauve avoit repris une couleur verte, vu qu'elle ne contenoit plus d'excès d'ammoniaque. Je me

m'a donné beaucoup de peine pour tâcher d'en séparer la partie colorante par les alcalis; mais je n'ai jamais pu y parvenir, car, même au point de saturation le plus exact, il en a toujours resté une partie en dissolution dans la liqueur. J'en ai séparé la majeure partie par le carbonate d'ammoniaque, et puis encore un peu par le carbonate de potasse. Le précipité rassemblé et séché avoit une couleur verte blanchâtre; desséché à l'air il a pesé 50 grains.

k. J'ai calciné 30 grains de ce précipité pendant une demi-heure : il a perdu la moitié de son poids, et sa couleur a passé au vert grisâtre ; ainsi ces 50 grains de précipité équivalent à 25 d'oxide de nickel calciné. Je n'ai pas observé que cet oxide de nickel ait formé des ramifications comme le fait celui qu'on obtient des mines de nickel ; ce qui provient sans doute de ce qu'il ne se trouvoit point ici d'oxide d'arsenic, qui, par sa volatilisation, entraîne l'oxide de nickel, et paroît former ces diverses ramifications.

l. Les acides et les alcalis n'ayant plus d'action sur la liqueur de l'expérience *i*, j'ai employé le prussiate de potasse. Il a produit un précipité considérable, d'une couleur vert de mer : rassemblé, lavé, séché et calciné, il est devenu

grenu et a pris une couleur brune; son poids a été de 21 grains. On verra dans la troisième section que 21 grains de ce précipité contiennent 9 grains d'oxide de nickel pur et calciné.

D'après les résultats que présente cette analyse, une demi-once ou 240 grains de la terre verte qui accompagne la chrysoprase, et que j'ai employée à ces essais, seroit composée de :

Silice (300 grains en ayant donné 105, exemple *b*)		....	84 grains.
Alumine	*f*	....	12
Magnésie	*f*	....	3
Chaux	*g*	....	1
Oxide de fer	*e*	....	11
Oxide de nickel	*h* 3 ½, *k* 25, *l* 9	....	37,50
Perte qui correspond à-peu-près à celle que la terre brute éprouve par la calcination		....	91,50
			240

TROISIÈME SECTION.

Expériences faites avec l'oxide de nickel contenu dans la Chrysoprase et dans la terre verte qui l'accompagne.

Ayant préparé une grande quantité d'oxide qui colore la chrysoprase et la terre qui l'ac-

compagne, en entreprenant des analyses réitérées de ces substances, en suivant les procédés détaillés dans les sections précédentes, je l'ai soumis aux essais suivans, afin de pouvoir acquérir des connoissances plus exactes sur sa nature.

a. Mis dans l'ammoniaque, il se dissout et produit une liqueur bleue pure, moins saturée que ne seroit une pareille dissolution de cuivre dans le même réactif. Cette dissolution, légèrement sursaturée d'acide nitrique, prend une couleur d'herbe claire.

b. Il se dissout avec effervescence dans l'acide sulfurique, et forme une liqueur verte qui est précipitée :

1. En blanc verdâtre par le carbonate de potasse;

2. En vert pâle par les prussiates;

3. En brun noir par le foie de soufre arsenical.

4. Qui n'est nullement changée par la teinture de noix de galle.

5. Qui n'est point précipitée par une lame de fer ou de zinc bien décapée, mais qui laisse des taches grises sur ces métaux.

6. Qui, laissée à l'air, cristallise en beaux cristaux d'un vert d'émeraude, que la calcination réduit en une poudre verdâtre.

c. Cet oxide vert de nickel, essayé au chalumeau, a donné les résultats suivans :

1. Chauffé tout seul, il est devenu violet, mais il n'est point entré en fusion.

2. Fondu avec du borax, il s'est réduit en partie en une masse métallique qui n'a pas pu se réunir en un bouton.

3. Fondu avec le phosphate ammoniaco de soude, il s'est réduit plus facilement et s'est réuni en un seul bouton. Tant que le verre étoit rouge, il avoit une couleur de grenat foncée ; mais après le refroidissement, la couleur est devenue d'un rouge d'hyacinthe pâle.

d. J'en ai aussi tenté la réduction dans des creusets, et pour y parvenir, j'ai mêlé les 15 grains d'oxide calciné que j'avois obtenu dans l'expérience *k*, deuxième section, avec 3 parties de borax calciné et parties égales de résine ; j'ai versé ce mélange dans un creuset, l'ai recouvert de sel commun, l'ai mis dans un fourneau à vent, et j'ai gouverné le feu comme pour un essai de cuivre. Après le refroidissement, j'ai trouvé les parois intérieures du creuset vernissées avec un émail vert à la partie supérieure, et couleur hyacinthe vers le bas. La masse paroissoit bien fondue ; l'ayant cassée, j'ai trouvé sous la couverte saline in-

colore un verre transparent, d'un brun clair; et au milieu de celui-ci, un bouton métallique formé par plusieurs petits globules foiblement soudés ensemble.

La couleur du métal étoit grise tirant sur le rouge; je l'ai séparé de la scorie par la lévigation; il pesoit 9 grains trois quarts; mais comme il étoit resté aux tessons du creuset de petits boutons métalliques que je n'avois pas pu détacher, on peut bien les évaluer à un quart de grain, et en conséquence le poids total du nickel à 10 grains.

1. Le barreau aimanté attiroit si fortement ce métal, qu'en l'approchant de ces boutons ils s'y sont tous attachés sur-le-champ.

2. J'en ai mis un grain dans l'acide sulfurique, il s'y est dissous à l'aide de la chaleur, et a formé une liqueur verte.

3. L'ammoniaque a précipité cette dissolution en vert pâle, mais un excès d'ammoniaque a redissous le précipité en entier, et a formé une liqueur claire d'un beau bleu de ciel.

4. J'ai dissous 5 grains de ce métal dans l'acide nitrique, et j'ai précipité la dissolution par le prussiate de potasse. J'ai obtenu un précipité vert de mer qui est devenu brun et grenu

par la calcination ; il pesoit 15 grains et étoit entièrement attirable à l'aimant.

5. Ayant chauffé quelques-uns de ces boutons métalliques au chalumeau, ils n'ont point entré en fusion, mais ils se sont convertis en un oxide vert.

6. Fondus avec le borax ils n'ont pas voulu se réunir, mais ils se sont disséminés dans le borax, ce qui l'a rendu opaque et lui a donné une couleur grise.

7. Fondus avec le phosphate ammoniaco de soude, ils se sont facilement réunis en un seul bouton dont la surface étoit polyédrique. Le verre qui le recouvroit parut d'un rouge de grenat tant qu'il fut chaud, mais après le refroidissement, il prit une couleur d'hyacinthe.

e. Quoique toutes ces expériences fussent suffisantes pour prouver que la partie colorante de la chrysoprase n'étoit que de l'oxide de nickel, j'ai cependant voulu faire quelques essais comparatifs avec de l'oxide de nickel.

J'ai donc pris une certaine quantité de mine de nickel provenant de la mine du *roi David*, *au Sauberg* près *Annaberg ;* je l'ai concassée ; j'en ai choisi les morceaux les plus purs, je les ai réduits en poudre grossière, et les ai grillés dans un têt évasé jusqu'à ce qu'il ne s'élevât plus

de vapeurs arsenicales. La poudre a pris une couleur verte sale et a formé des élévations ramifiées. J'ai réduit cet oxide de nickel avec du flux noir, et j'ai obtenu un bouton métallique d'un blanc jaunâtre, très-aigre et fusible: je l'ai calciné de nouveau et l'ai fait digérer avec autant d'acide sulfurique concentré, puis j'ai distillé à siccité. J'ai délayé le résidu dans l'eau et j'ai filtré; il s'est déposé au commencement quelques petits cristaux d'oxide d'arsenic, puis la dissolution a fourni de beaux cristaux de sulfate de nickel d'un vert d'émeraude foncé. J'ai dissous ce sulfate dans l'eau et l'ai décomposé par le carbonate de potasse; l'oxide de nickel, lavé et desséché, a été mis en digestion avec l'ammoniaque. Cet alcali en a dissous la majeure partie, et a formé une belle teinture bleue que j'ai filtré, pour la séparer du résidu. Cette dissolution ammoniacale a été saturée d'acide nitrique, puis décomposée de nouveau par le carbonate de potasse. C'est avec l'oxide de nickel purifié de cette façon que j'ai fait les expériences comparatives que je ne rapporterai point ici, vu qu'elles ne m'ont présenté que des résultats parfaitement semblables à ceux que m'avoit donné la matière colorante de la chrysoprase.

f. Je renvoie les personnes qui désirent acquérir des connoissances plus grandes sur les propriétés chimiques du nickel, à la belle dissertation de Bergmann sur ce sujet (1); elles verront quelles peines et quelle patience il lui a fallu pour obtenir le nickel pur. J'ai éprouvé moi-même toutes ces difficultés dans mes expériences; mais je crois pourtant que la meilleure manière pour obtenir ce métal à l'état de pureté est de le dissoudre dans l'ammoniaque.

Comme dans la chrysoprase le nickel ne se trouve combiné qu'avec un peu d'oxide de fer; et que par ce procédé il est très-facile de les séparer l'un de l'autre, on peut considérer le métal qu'on obtient comme du nickel parfaitement pur.

g. L'on pourroit pourtant objecter contre la pureté de ce nickel la propriété qu'il avoit d'être attiré par le barreau aimanté, et se croire autorisé à y soupçonner la présence du fer. Mais est-il bien démontré qu'il n'y ait que le fer qui jouisse de la propriété magnétique? A-t-on déjà réfuté les opinions et les objections que plusieurs savans ont fait contre cet axiôme? et enfin peut-

(1) Tob. Bergmann, Opusc. phys. et chim., vol. II, p. 231; *de Niccolo.*

on bien rejeter les observations que font les chimistes contre cette opinion, lorsque ne pouvant pas retrouver la moindre trace de fer dans le cobalt et le nickel pur, ils voient néanmoins que ces métaux jouissent de la propriété magnétique.

h. Il me reste encore à faire mention de plusieurs essais de vitrifications que j'ai faits en mettant différens fondans, soit avec la chrysoprase brute, soit avec l'oxide de nickel retiré de la chrysoprase.

1. Chrysoprase brute, broyée et lavée. 1 partie.
Carbonate de potasse 2

Fondus dans un creuset, ont donné un verre couleur de violette qui s'est réduit à l'air en une liqueur brunâtre.

2. Chrysoprase brute. . . . . 5 parties.
Carbonate de potasse 4

Ce mélange a donné, au bout de deux heures de fusion, un verre dur couleur de violette.

3. Chrysoprase brute,
Carbonate de soude desséché, à parties égales,

Ont donné un verre couleur de tourmaline, dont il n'y avoit que les petits éclats qui fussent transparens. La surface de ce verre étoit tra-

versée par de petites veines qui se croisoient et formoient des réseaux. Ces petites veines étoient occasionnées par de petits boutons de nickel métallique.

Cette réduction de l'oxide de nickel sans addition de combustible est bien remarquable. Lehmann avoit déjà observé qu'en fondant la chrysoprase brute avec des flux réductifs, on obtenoit un bouton métallique ; mais il avoit méconnu sa nature et l'avoit prise pour du fer.

4. Chrysoprase brute,
Borax calciné, à parties égales,

Ont donné un verre brun transparent, ressemblant à une topaze enfumée.

5. Silice préparée	80 grains.
Carbonate de potasse.	60
Oxide de nickel retiré de la chrysoprase	3

Ce mélange a donné un verre clair couleur de violette.

6. Silice préparée.	80 grains.
Carbonate de potasse	60
Oxide de nickel retiré de la mine de nickel d'Annaberg	3

Dans cet essai comparatif, j'ai obtenu un verre parfaitement semblable à celui de l'expérience précédente.

7. Silice préparée . . . . 60 grains.
Borax calciné. 60
Oxide de nickel retiré de la chrysoprase 3

Cet essai a donné pour résultat un verre clair d'un brun pâle.

8. Silice préparée . . . . 60 grains.
Acide phosphorique vitrifié, retiré des os. 60
Oxide de nickel retiré de la chrysoprase. 3

Dans cette expérience, j'ai obtenu un verre couleur de miel jaune; mais il n'étoit pas devenu parfaitement clair.

i. Je ferai remarquer quelques-uns des résultats fournis par les expériences précédentes avant de terminer cette dissertation. Lehmann a fait observer le premier que la chrysoprase fondue avec de la potasse donnoit un verre bleu; ce que M. Achard a constaté par ses expériences. Par la cinquième expérience précédente, on peut se convaincre que cette couleur bleue n'est due qu'à l'oxide de nickel, et la sixième expérience constate ce fait, ainsi que la singulière propriété de l'oxide de nickel de colorer en bleu toutes les frittes à base de potasse. Mais d'où vient que la soude ne produit pas le même

effet? d'où peut bien provenir cette différence?

Ces expériences démontrent aussi l'erreur dans laquelle est tombé M. Sage (1), en annonçant que la partie métallique contenue dans la chrysoprase étoit du cobalt. On connoît déjà plusieurs oxides métalliques qui, sous certaines conditions, ont la propriété de colorer en bleu les différentes frittes; c'est donc au chimiste à s'instruire de ces conditions avant de tirer quelques conclusions sur la nature de l'oxide métallique contenu dans une substance quelconque.

Ainsi l'oxide de tungstène colore en bleu les frittes qui contiennent de l'acide phosphorique, et laisse incolore celles qui sont faites avec le borax. L'oxide de nickel colore en bleu les frittes à base de potasse, en brun celles à base de soude et à base de borax, en jaune celles qui contiennent de l'acide phosphorique.

Comme la chrysoprase ne donne point de verre bleu avec le borax, mais un verre brun, et que sa dissolution dans l'acide muriatique ne forme point d'encre de sympathie verte, on peut en conclure qu'elle ne contient point de cobalt.

(1) Analyse chimique et Concordance des trois règnes, par M. Sage, tom. II, pag. 73; Paris, 1780.

A la vérité, M. Sage dit avoir obtenu un verre bleu en fondant la chrysoprase avec du borax, mais cette annonce se trouve encore en contradiction avec la vérité.

XXXII.

Analyse de l'opale précieuse de Czerwenitza dans la Haute-Hongrie.

Lorsqu'on compare une des belles opales chatoyantes avec le cristal de roche transparent et avec le silex opaque et d'une couleur foncée, on a bien de la peine à se persuader que ces trois pierres, qui diffèrent tant à l'extérieur, aient toutes la même terre pour base, mélangée seulement avec des atômes de matières étrangères, et qu'il n'y ait que l'éclat d'agrégation différent qui en fasse ou de l'opale, ou du cristal de roche, ou du silex ordinaire.

Cependant l'analyse suivante nous prouvera que l'opale forme une des espèces de pierres siliceuses dans lesquelles la silice est à l'état de pureté.

A

J'ai calciné un morceau d'opale pesant 76 grains et demi dans un creuset de porcelaine

bien couvert ; il décrépita déjà au premier degré de chaleur. Lorsque le bruit eût cessé, je l'ai encore calciné fortement pendant une demi-heure. Après le refroidissement, je l'ai trouvé brisé en petits éclats schisteux, d'un blanc de lait parfait, dont les surfaces étoient en partie luisantes, et en partie d'un brillant d'émail. Une certaine quantité d'oxide de fer qui remplissoit les petites fentes de la pierre brute avoit, par la calcination, pris une couleur jaune tirant sur le rouge. La pierre avoit perdu 7 grains et demi, ce qui fait à-peu-près 10 pour 100.

B

a. J'ai réduit 100 grains d'opale en poudre impalpable dans le mortier de silex, et les ai calcinés pendant trois heures dans le creuset d'argent avec 200 grains de carbonate de soude desséché.

b. Ce mélange s'étoit foiblement aggluliné ; je l'ai broyé puis délayé dans l'eau, et l'ai sur-saturé d'acide muriatique ; l'ayant fait chauffer, j'ai trouvé après le refroidissement que la liqueur s'étoit prise en gelée ; je l'ai étendu d'eau et l'ai mis en digestion, puis j'ai filtré. La silice restée sur le filtre, après avoir été lavée, séchée et calcinée, a pesé 90 grains.

c. J'ai fait rapprocher la dissolution muriatique et l'ai sursaturée d'ammoniaque; il s'est formé un léger précipité d'oxide de fer que j'ai rassemblé soigneusement : après la calcination, son poids s'est trouvé d'un dixième de grain.

Mais la belle couleur blanche que l'opale avoit après la calcination démontroit suffisamment que ce peu d'oxide de fer n'entroit point dans ses principes, et qu'il ne s'y trouvoit mêlé qu'accidentellement. N'ayant pu découvrir la moindre trace d'alumine dans cette pierre, je ne saurois donner comme principes de l'opale, en 100 parties, que :

Silice	90
Eau	10
	100 (1)

(1) Monsieur l'abbé Estner a donné une description très-détaillée de cette belle espèce de pierre dans sa Minéralogie ; il a choisi pour modèles les opales qui se trouvent dans le cabinet impérial de Vienne, ainsi que la collection d'opales, unique en son genre, qui appartient à monsieur l'abbé Neumann. J'ai eu occasion de me convaincre par moi-même de la véracité de ces descriptions.

XXXIII.

Analyse du Spinel.

Il paroît que le spinel est une des gemmes que les anciens avoient rangées parmi les hyacinthes dont la couleur n'étoit pas d'un rouge jaunâtre comme celle de nos hyacinthes, mais d'un violet pâle ou d'un rose clair. Pline, liv. 37, chap. 9, dit : « *Multum ab amethysto distat hyacinthus, tamen è vicino descendens. Differentia hæc quod ille emicans in amethysto fulgor violaceus dilutus est in hyacintho.* Epiphanius compte cinq sortes d'hyacinthes, dont il nomme la troisième Νάτιβος, ce qui, selon Salmasius, étoit une couleur ». *Qui inter roseum est et dilutiorem.* Le passage suivant de Pline : « *Hyacinthos AEtihopia mittit et chrysolithos aureo colore translucentes* », est sans doute cause qu'on a confondu les hyacinthes de nos jours avec celles des anciens. Si cependant on lit le même passage, d'après les règles d'une saine critique, de la manière suivante : « : *Marescens celerius nominis sui flore hyacinthus. AEthiopia mittit et chrysolithos, etc.* », on trouvera que le *color aureus* de ce dernier, qui est

notre topaze, n'a aucun rapport avec *hyacinthus*, et on aura une contradiction de moins dans Pline.

Jusqu'à présent on avoit considéré le spinel comme une seconde espèce de rubis, et on l'avoit classé avec le vrai rubis qui vient de Pégu; mais depuis que Romé-de-l'Isle a fait remarquer leurs différentes formes cristallines, les minéralogistes ont rangé ce dernier rubis parmi les saphirs, et ils ont fait un genre particulier du spinel; ce qui méritoit d'autant plus d'être fait, que ces deux pierres diffèrent considérablement par leur dureté et leur pesanteur spécifique.

Dans des cas douteux, la cassure pourroit décider à quel genre appartient la pierre, puisque le spinel offre un tissu feuilleté avec un triple passage des feuillets, et que le saphir présente une cassure conchoïde; néanmoins l'analyse chimique sera toujours le plus sûr moyen; mais la rareté extrême du saphir rouge dans son état brut nous laisse peu d'espoir de connoître ses parties constituantes.

La forme primitive du spinel est l'octaèdre ou la double pyramide quadrangulaire avec toutes ses variétés, ainsi que l'a fort bien décrit monsieur l'abbé Estner. Sa couleur varie infiniment, car elle

passe par toutes les nuances du rouge, d'où proviennent les différens noms que les joailliers lui ont donnés, tels que rubis, almandin, spinel, balais, rubicelle, etc. Cette couleur est très-fixe au feu; on prétend même qu'en faisant rougir cette pierre avec soin, la couleur en devient plus intense; et Jules Scaliger assure que les habitans de Ceylan savent très-bien faire usage de cette propriété du spinel, et que c'est pour cela que les pierres brutes n'ont jamais cette superbe et magnifique couleur des pierres taillées.

Parmi les variétés les plus rares, il faut ranger le spinel incolore et limpide, cristallisé en octaèdres, qui se trouve dans le cabinet de M. Macie à Londres, celui qui est d'un bleu de saphir, du cabinet de M. Francis Greville, le vert que possède M. Hawkins et plusieurs autres; ce qui prouve que la couleur ne doit être considérée que comme un caractère secondaire dans la classification des minéraux.

J'ai trouvé que la pesanteur spécifique des cristaux choisis du spinel varioit depuis 3,570 jusqu'à 3,590.

Quoique j'aie publié il y a déjà quelques années une analyse du spinel, j'ai cru nécessaire d'en recommencer l'analyse pour éclaircir plu-

sieurs faits douteux qu'avoit laissés cette première analyse. Le résultat m'a bientôt fait connoître que dans cette analyse antérieure je n'avois pas aperçu la magnésie, qui est une des parties constituantes du spinel. Parmi plusieurs expériences que j'ai faites pour découvrir la proportion exacte de ce nouveau principe du spinel, je ne communiquerai que celle qui m'a paru la meilleure et la plus complète.

a. J'ai pris 100 grains de cristaux choisis de spinel de Ceylan, et après les avoir concassés grossièrement dans un mortier d'acier, je les ai réduits en poudre impalpable dans celui de silex, et j'ai trouvé qu'ils avoient augmenté de 9 grains pendant la trituration.

b. J'ai mis cette poussière en digestion avec 2 onces d'acide muriatique, et après avoir fait évaporer l'acide à siccité, j'ai délayé le tout dans l'eau et j'ai filtré. La dissolution muriatique sursaturée d'ammoniaque a donné de l'oxide de fer brun, qui après la calcination a pesé un grain un quart.

c. La liqueur séparée de l'oxide de fer ayant été évaporée, puis saturée avec de l'acide muriatique, et ensuite mélangée avec de l'oxalate de potasse, a déposé de l'oxalate de chaux que j'ai calciné au chalumeau sur un charbon et

qui a laissé trois quarts de grain de chaux, qui dissoute dans l'acide nitrique, puis mêlée avec de l'acide sulfurique, a formé du sulfate de chaux.

d. J'ai mélangé cette poussière extraite par l'acide muriatique avec 5 parties de potasse dissoute dans l'eau; j'ai évaporé à siccité dans le creuset d'argent, puis j'ai calciné pendant une heure : la matière délayée dans l'eau, puis jetée sur un filtre, a laissé un résidu de couleur fauve, qui, séché à l'air, a pesé 54 grains.

e. J'ai calciné de nouveau ces 54 grains de résidu avec 5 parties de potasse, puis j'ai délayé dans l'eau et filtré : cette fois il n'a resté que 43 grains de résidu.

f. Après avoir réuni les liqueurs alcalines des expériences *d* et *e*, je les ai sursaturées par l'acide sulfurique, puis décomposées par le carbonate de potasse, qui a produit un précipité très-volumineux; après avoir bien lessivé ce précipité, je l'ai fait dissoudre dans l'acide sulfurique; la dissolution parut visqueuse : l'ayant fait chauffer, elle s'est totalement liquéfiée, et il s'en est séparé une poudre blanche et légère qui, desséchée à l'air, pesoit 95 grains.

g. J'ai calciné ces 95 grains avec 3 parties de potasse, puis j'ai delayé avec de l'eau et filtré;

il n'a resté qu'un léger résidu qui s'est presque entièrement dissous dans l'acide sulfurique, excepté quelques légers flocons.

h. La liqueur alcaline de l'expérience *g* a été sursaturée d'acide sulfurique, puis décomposée à chaud par le carbonate de potasse ; le précipité a été ensuite redissous dans l'acide sulfurique.

i. J'ai réuni toutes les dissolutions sulfuriques des expériences *f*, *g*, *h*, et les ai fait évaporer ; la liqueur s'est prise en gelée que j'ai délayée dans l'eau, mise en digestion, puis filtrée.

k. Après avoir séparé la silice, j'ai ajouté de l'acétate de potasse à la liqueur, et l'ai fait évaporer, afin d'obtenir des cristaux.

Les premières fois, j'ai obtenu de beaux cristaux d'alun bien réguliers ; mais la liqueur s'étant colorée en vert, j'y ai versé du prussiate de potasse qui y a occasionné un léger précipité bleu dans lequel on peut évaluer le fer à un quart de grain : la liqueur dont j'avois séparé le prussiate de fer, fut décomposée à chaud par le carbonate de potasse, le précipité redissous dans l'acide sulfurique, converti en alun, et ajouté au précédent.

l. J'ai passé à l'examen des 43 grains de résidu qui avoient refusé de se dissoudre dans la po-

tasse caustique, expérience *e*; les ayant arrosés avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, ils s'y sont dissous et ont déposé un peu de silice que j'ai séparée; ensuite j'ai mêlé un peu d'acétate de potasse dans la liqueur et je l'ai fait évaporer; il s'y est encore formé quelques petits cristaux d'alun, mais par la suite le tout a cristallisé en sulfate de magnésie.

m. Afin de séparer l'alumine de la magnésie, j'ai calciné le sulfate de magnésie pendant une demi-heure dans un creuset de porcelaine, puis j'ai redissous dans l'eau et filtré. L'alumine que j'ai séparée de cette manière a été redissoute dans l'acide sulfurique et convertie en alun.

n. J'ai précipité la dissolution bouillante du sulfate de magnésie par le carbonate de potasse: le carbonate de magnésie, lessivé et séché, pesoit 20 grains et demi; mais ayant été fortement calciné, il s'est réduit à 8 grains un quart.

o. J'ai réuni toutes les eaux de lavage, dont celles de l'expérience *f* avoient une couleur jaune, et les ai fait évaporer à siccité. Quand j'ai redissous le sel dans l'eau, il s'en est séparé un peu de terre qui étoit un mélange de silice et d'alumine.

p. Le poids total de l'alun obtenu dans les

expériences *k*, *l*, *m* et *o*, s'élevoit à 665 grains; je l'ai redissous dans l'eau, puis décomposé à chaud par le carbonate de potasse; l'alumine lavée à l'eau bouillante, puis séchée à une douce chaleur, pesoit 221 grains. Après l'avoir purifiée par la digestion dans l'acide acétique et précipitation ultérieure par l'ammoniaque, puis calcinée fortement pendant demi-heure, le poids ne s'est trouvé que de 74 grains et demi.

q. La silice réunie des expériences *i*, *l*, *o*, calcinée pendant demi-heure, pesoit 24 grains et demi; il faut en déduire 9 grains pour l'augmentation occasionnée par le mortier de silex expérience *a*: ainsi il restera, pour la quantité qu'en contient le spinel, 15 grains et demi.

Par les résultats qu'offre l'analyse présente, 100 parties de spinel seroient composées de:

Alumine	*p*		74,50
Silice	*q*		15,50
Magnésie	*n*		8,25
Oxide de fer	*b*	1,25	1,50
	k	0,25	
Chaux	*c*		0,25
			100

Pendant le cours d'une autre analyse du spinel, que je ne décrirai point ici, parce qu'elle n'a servi qu'à m'amener à la présente, j'ai ob-

servé un fait digne d'attention, et assez intéressant pour mériter d'être décrit. Après avoir traité le spinel à plusieurs reprises avec la potasse, puis avec l'acide muriatique, et avoir décomposé la liqueur acide par l'ammoniaque, j'avois fait bouillir le précipité dans la dissolution de potasse qui en avoit dissous la plus grande partie: le peu de résidu qu'elle avoit laissé fut dissous dans l'acide muriatique, et après en avoir séparé une petite quantité de silice soumise à l'évaporation; au bout de quelques jours il s'y étoit formé une quantité de petits cristaux en prismes carrés, un peu aplatis, dont la majeure partie s'étoient réunis deux à deux en forme de croix de St. André; quelques autres, au nombre de trois et plus, formoient des étoiles. Ces cristaux étoient très-solubles dans l'eau; leur dissolution, décomposée par l'ammoniaque, a donné un précipité coloré par l'oxide de fer; ce précipité, dissous dans l'acide sulfurique, a donné de l'alun, puis du sulfate de magnésie.

C'est cette cristallisation du muriate de magnésie et d'alumine qui m'a paru très-remarquable et digne d'être consignée ici.

XXXIV.

Analyse de l'Émeraude du Pérou.

L'Émeraude est une des pierres précieuses les plus anciennement connues et les plus estimées, à cause de sa belle couleur verte qui plaît tant à la vue. Pline en nomme jusqu'à douze sortes, et cite celle de la Scythie et de l'Égypte comme les plus belles. Il ne faut cependant pas douter qu'on n'aie confondu dans ces temps-là, comme actuellement, beaucoup d'autres pierres vertes avec l'émeraude. Depuis qu'on a trouvé cette pierre assez abondamment dans les provinces méridionales de l'Amérique, et sur-tout au Pérou, il paroît que les minéralogistes ne connoissent plus ces émeraudes anciennes des autres parties du monde.

a. Les émeraudes qui ont servi à l'analyse présente étoient du Pérou, et avoient une belle couleur vert d'herbe ; c'est M. le prince Dimitri de Gallitzin qui eut la bonté de me les donner. Je les ai concassées dans un mortier d'acier, puis j'en ai réduit 100 grains en poudre très-fine dans un mortier de silex : la poudre a augmenté d'un grain et demi.

b. J'ai fait digérer cette poussière à plusieurs

reprises avec de l'acide muriatique; il s'est coloré en jaune : je l'ai filtré et sursaturé d'ammoniaque, qui en a séparé de l'oxide de fer pesant demi-grain. La liqueur, rapprochée et mêlée avec du carbonate d'ammoniaque, ne s'est pas troublée, ce qui prouve qu'il n'y avoit pas de chaux.

c. J'ai mêlé la poussière extraite par l'acide avec 240 grains de potasse dissoute dans l'eau; j'ai évaporé à siccité dans le creuset d'argent, puis calciné pendant demi-heure. La matière n'étoit pas entrée en fusion; elle s'étoit boursoufflée, étoit devenue friable, et avoit une couleur blanche.

d. Je l'ai délayée dans l'eau et sursaturée d'acide muriatique, qui a dissous le tout et formé une liqueur limpide que j'ai décomposée par le carbonate de potasse. Le précipité desséché étoit grenu; broyé et arrosé d'acide muriatique, il a paru s'y dissoudre en grande partie; mais le mélange ayant été chauffé, s'est pris en *gélée* transparente très-consistante; je l'ai délayée dans l'eau et mise à une douce chaleur; la silice s'en est séparée : lavée et calcinée, elle pesoit 67 grains. Je l'ai calcinée avec quatre parties de carbonate de potasse, jusqu'à ce que le mélange fût en fusion. Cette matière délayée dans l'eau, a formé une liqueur un peu louche; je l'ai sur-

saturée d'acide muriatique et mise à une douce chaleur. La silice ayant été bien lavée et calcinée, pesoit 63 grains et demi.

e. La liqueur acide, séparée de cette silice, a été réunie à la première et décomposée par l'ammoniaque : il s'y est fait un précipité épais que j'ai séparé sur-le-champ ; puis j'ai ajouté à la liqueur du carbonate d'ammoniaque ; mais il n'en a rien séparé. J'ai fait dissoudre le précipité dans l'acide sulfurique étendu d'eau ; il s'y est dissous en entier. J'ai ajouté de l'acétate de potasse à la dissolution, ce qui l'a fait cristalliser totalement en alun ; cependant il s'en est encore séparé 4 grains et demi de silice.

f. La dissolution du sulfate acide d'alumine a été décomposée par le carbonate de potasse ; l'alumine desséchée a été traitée par l'acide acéteux, puis rassemblée sur un filtre. L'acide acéteux sursaturé d'ammoniaque, puis mélangé de carbonate d'ammoniaque, n'a point donné de précipité. L'alumine purifiée et calcinée pesoit 31 grains un quart.

Cent parties d'émeraude du Pérou contiennent donc :

Silice.	*d*	$63\frac{1}{2}$
	e	$4\frac{1}{4}$
		$67\frac{3}{4}$

Report	67 $\frac{3}{4}$	
Dont il faut déduire *a*	1 $\frac{1}{2}$	
	66 $\frac{1}{4}$	66,25
Alumine. . . *f*	. . . .	31,25
Oxide de fer. *b*	. . . .	0,50
		98
	Perte.	2
		100

XXXV.

Analyse du Grenat de Bohême.

LES anciens minéralogistes rangeoient au nombre des grenats toutes les pierres arrondies qui avoient des facettes latérales bien prononcées, et généralement presque toutes les pierres qu'ils nommoient polyédriques; mais maintenant on a bien rétréci les bornes de ce nom générique, et l'on en a même encore dernièrement séparé, avec beaucoup de *raison*, le grenat blanc, auquel on a donné le nom de *leucite*, et le grenat noir nommé *Mélanithe.* Néanmoins on peut facilement prévoir qu'on sera forcé de retirer de cette classe de pierres une quantité de minéraux qu'on confond encore sous ce nom, et qui diffèrent beaucoup, tant par les caractères extérieurs que par les

parties constituantes, ce qui a lieu sur-tout pour le grenat de Bohême.

Cette pierre, son exploitation et sa caractéristique extérieure sont trop connues, pour qu'on puisse y ajouter quelque chose. Sa pesanteur spécifique est de 3,718.

Exposé à un degré de chaleur convenable, ce grenat se fond sans addition: dans un creuset de charbon, l'oxide de fer se trouve réduit. De 100 grains de grenat, j'ai obtenu un bouton de fer pesant 10 grains un huitième.

Pour reconnoître ses principes, je l'ai soumis aux expériences suivantes.

a. J'ai concassé 200 grains de ces grenats dans un mortier d'acier, puis je les ai réduits en poudre impalpable dans celui de silex; ils avoient augmenté de 7 grains. J'ai mélangé cette poussière avec une dissolution de 600 grains d'alcali, et l'ai évaporée à siccité dans un creuset d'argent, puis je l'ai fait rougir pendant demi-heure. La matière calcinée, délayée et lessivée avec de l'eau, fut jetée sur un filtre. La lessive filtrée étoit d'un vert d'herbe pâle; mais elle a passé bientôt au brun: exposée à la chaleur, elle a déposé un demi-grain d'oxide de manganèse. Cet oxide, fondu au chalumeau avec le phosphate ammoniaco de soude, et

mêlé avec du salpêtre, a laissé pour résidu un sel violet tacheté en vert.

b. J'ai sursaturé la liqueur alcaline avec de l'acide muriatique, et l'ai évaporée à siccité. La matière, délayée dans l'eau, a laissé de la silice, qui après la calcination, a pesé 11 grains. La dissolution, séparée de la silice, mélangée avec du carbonate de soude, a fourni un peu d'alumine; mais la liqueur ayant conservé une couleur jaune, je l'ai soumise à l'évaporation, et j'en ai obtenu un sel couleur de citron, qui, redissous dans l'eau, a donné une liqueur jaune, dont aucun réactif n'a rien pu séparer.

c. Le résidu que la poussière, traitée par les alcalis, avoit laissé, étoit d'une couleur d'ocre d'un brun clair; j'y ai ajouté le peu d'alumine que j'avois obtenue, puis je l'ai traité avec l'acide muriatique qui l'a dissous complètement. J'ai évaporé cette dissolution au bain de sable jusqu'en consistance d'une gelée épaisse, puis je l'ai délayée dans l'eau, mise en digestion et filtrée. La silice, lessivée et calcinée, pesoit 76 grains.

d. L'ammoniaque a précipité abondamment la dissolution muriatique en brun; j'ai rassemblé ce précipité sur un filtre, et l'ai fait sécher à une douce chaleur.

e. La liqueur, séparée du précipité brun, a

été rapprochée, puis mélangée à chaud avec du carbonate de soude; il s'est déposé 12 grains trois quarts de carbonate de chaux; ce qui revient à 7 grains de chaux vive.

f. J'ai divisé le précipité brun formé par l'ammoniaque expérience *d* en deux parties égales; j'en ai fait rougir une très-fortement, et j'ai trouvé son poids de 55 grains.

g. J'ai redissous l'autre partie dans l'acide muriatique, et après avoir étendu la liqueur d'une quantité d'eau suffisante, j'en ai séparé le fer par le prussiate de potasse. Le prussiate de fer s'étant déposé, j'ai précipité la liqueur claire par le carbonate de soude. La terre blanche et légère, bien lavée et calcinée, pesoit 38 grains et demi, d'où il résulte que l'oxide de fer, précipité par le prussiate de potasse, devoit peser 16 grains et demi.

h. J'ai fait dissoudre les 38 grains et demi de terre de l'expérience *g* dans de l'acide sulfurique, et après y avoir ajouté une quantité convenable d'acétate de potasse, j'ai fait cristalliser. Les premières fois, j'ai obtenu des cristaux d'alun; mais la dernière, c'étoit du sulfate de magnésie cristallisé en longs prismes carrés.

i. Comme je ne pouvois pas séparer exactement l'alumine de la magnésie, j'ai fait calciner

le sel dans un creuset de porcelaine pendant une heure, puis j'ai redissous dans l'eau, et j'ai ajouté à ce mélange des écailles d'huîtres en poudre jusqu'à ce que la liqueur ne changeât plus la couleur du tournesol. Cette dissolution, après avoir été filtrée et évaporée, a donné 69 grains de sulfate de magnésie ; mais l'ayant fait redissoudre dans l'eau, il s'en est séparé 2 grains de sulfate de chaux ; ainsi la vraie quantité de sel n'est que de 67 grains.

k. Pour obtenir la magnésie, j'ai décomposé la dissolution bouillante par du carbonate de soude ; le carbonate de magnésie pesoit 23 grains un quart ; mais après une calcination d'une demi-heure, il s'est réduit à 10 grains de magnésie.

En déduisant donc ces 10 grains de magnésie des 38 grains et demi de l'expérience *g*, il restera 28 grains et demi pour le poids de l'alumine.

Cent parties de grenat contiennent donc :

Silice.	*b* .	5 ½
	c .	38
		43 ½
Dont il faut déduire exp.	*a* .	3 ½
		40

	Report	40
Alumine	*k*	28,50
Oxide de fer	*g*	16,50
Magnésie	*k*	10
Chaux.	*e*	3,50
Oxide de manganèse.	*a*	0,25
		98,75
	Perte	1,25
		100

XXXVI.

Analyse du Grenat oriental.

Ce grenat se distingue de celui de Bohême par sa couleur qui est d'un rouge violet, et par sa pesanteur spécifique qui est de 4085. Cette pesanteur spécifique, beaucoup plus forte, paroît provenir de la plus grande quantité d'oxide de fer qu'il contient : elle est si considérable, que de 100 grains de grenat que j'ai fondus dans un creuset de charbon, j'ai obtenu un bouton de fer pesant 23 grains : si on le fait fondre dans un creuset d'argile, il donne un verre plus noir que celui du grenat de Bohême.

a. 200 grains de ces grenats concassés dans le mortier d'acier, puis broyés dans celui de silex, ont augmenté de 8 grains. J'ai mélangé

cette poudre avec trois fois son poids de potasse dissoute dans l'eau ; j'ai évaporé le mélange à siccité dans le creuset d'argent, et l'ai ensuite calciné pendant une demi-heure ; après le refroidissement, j'ai délayé la matière dans l'eau bouillante, j'ai bien lessivé le résidu, et l'ai mis à sécher.

b. La liqueur alcaline avoit une couleur vert d'herbe pâle ; mise à la chaleur, elle s'est bientôt décolorée et a déposé un demi-grain d'oxide de manganèse qui contenoit de l'oxide de fer.

c. J'ai saturé la lessive alcaline, qui s'étoit entièrement décolorée, avec de l'acide muriatique, et l'ai fait évaporer ; il s'en est séparé une terre légère et floconneuse, dont une partie s'est redissoute dans un excès d'acide. La partie insoluble dans l'acide étoit de la silice, et pesoit 9 grains et demi. La terre dissoute dans l'acide, précipitée par le carbonate de potasse, lessivée et calcinée, pesoit 4 grains et demi ; essayée avec de l'acide sulfurique, elle s'est entièrement convertie en alun.

d. Le résidu insoluble dans la potasse, expérience *a*, étoit léger, d'une couleur cannelle ; je l'ai humecté avec de l'eau et arrosé avec de l'acide muriatique ; il s'y est dissous, et a formé une liqueur d'un jaune d'or, qui par l'évapora-

tion au bain de sable, s'est prise en gelée demi-transparente, d'un jaune d'or foncé. Je l'ai délayée dans l'eau et l'ai mise en digestion, puis j'ai filtré. La silice restée sur le filtre, lessivée avec de l'eau bouillante, et séchée à l'air, pesoit 104 grains; mais après la calcination, elle s'est réduite à 70 grains.

e. La dissolution muriatique, ainsi que les eaux de lavage de la silice, sursaturées d'ammoniaque, ont fourni un précipité très-volumineux, d'un brun rouge, qui, desséché à l'air, pesoit 190 grains.

f. La liqueur ammoniacale et limpide, séparée de ce précipité, a été saturée exactement avec de l'acide muriatique, puis mélangée avec du carbonate de soude; mais comme il ne s'y est point fait de précipité, je l'ai fait évaporer à siccité, puis j'ai délayé le sel dans très-peu d'eau, et j'y ai ajouté encore un peu de carbonate de soude; mais le mélange a resté clair: ce qui prouve qu'il ne s'y trouvoit plus rien en dissolution.

g. J'ai partagé les 190 grains de précipité brun, expérience *e*, en 2 parties.

La première, ayant été fortement calcinée, pesoit 61 grains. Je l'ai arrosée avec de l'acide sulfurique, l'ai évaporée à siccité, puis calcinée

fortement pendant deux heures; après quoi je l'ai lessivée avec de l'eau bouillante, et j'ai mélangé la liqueur avec du carbonate de soude; mais il ne s'est déposé que quelques légers flocons d'alumine, sans la moindre trace de magnésie ou de chaux.

h. J'ai fait dissoudre la seconde partie dans l'acide muriatique, et après l'avoir étendue d'eau, j'ai ajouté du prussiate de potasse en quantité suffisante pour précipiter tout le fer. Le prussiate de fer obtenu, lessivé et séché, pesoit 185 grains : calciné fortement dans un creuset fermé, il a resté 72 grains d'oxide de fer attirable à l'aimant. J'en ai essayé une petite quantité avec du phosphate ammoniaco de soude; mais je n'y ai pas découvert de manganèse.

i. J'ai décomposé la dissolution muriatique, purgée de fer, expérience *h*, à chaud par le carbonate de soude; la terre qui s'en est précipitée, lessivée et calcinée, pesoit 25 grains. En déduisant ce poids de 61 grains (poids total de la première partie après la calcination), on trouve que la quantité de fer contenue en 100 parties de ce grenat, doit être de 36 grains.

k. Les 25 grains de terre calcinée, expérience *i*, dissous dans l'acide sulfurique, et

mélangés avec de l'acétate de potasse, ont fourni jusqu'à la fin des cristaux d'alun.

Par les résultats qu'offre la présente analyse, on trouve que 100 parties de grenat contiennent :

Oxide de fer	*i*		36
Silice	*c*	4 ¾	
	d	35	
		39 ¾	
Dont il faut ôter	*a*	4	
		35 ¾	35,75
Alumine	*c*	2 ¼	
	k	25	
		27 ¼	27,25
Oxide de manganèse	*b*		0,25
			99,25
Perte			0,75
			100

XXXVII.

Analyse de la Vésuvienne.

PREMIÈRE PARTIE.

Vésuvienne du Vésuve.

Il faut mettre au nombre des pierres que le Vésuve paroît rejeter de son sein dans un état naturel et intact, la pierre cristallisée que les habitans de Naples nomment *gemme vésuvienne*, et que les minéralogistes avoit classée indifféremment, soit avec les schorls, les chrysolites, les hyacinthes, soit avec les topazes, etc., en y ajoutant le nom de volcaniques ; mais enfin M. Werner en a fait un genre particulier, auquel il a donné le nom de *vésuvienne*, parce que jusqu'alors cette pierre ne s'étoit trouvée qu'au Vésuve.

Parmi les différentes descriptions oryctognostiques qui en ont été données, je renvoie à celle de l'abbé Estner, qui paroît être la plus exacte et la plus détaillée.

A

Essai par la Voie sèche.

a. Lorsqu'on souffle la vésuvienne sur un charbon, au chalumeau, elle s'arrondit peu à peu en un globule brillant, opaque, d'un brun foncé, dont il n'y a que les plus petits fragmens qui soient translucides.

Le borax la dissout peu à peu, et forme une perle claire d'un brun pâle.

Le phosphate ammoniaco de soude ne la dissout pas, mais il empâte toutes les molécules, et paroît ainsi former une espèce de scorie.

b. La manière remarquable dont cette pierre se comporte lorsqu'on l'expose à un fort degré de chaleur dans des creusets de charbon et dans ceux d'argile, a été décrite au commencement de ces mémoires. J'ai eu depuis occasion d'observer que la cristallisation que j'ai décrite a lieu constamment lorsqu'on expose cette pierre dans les creusets de charbon.

B

Essai par la voie humide.

Pour faire l'analyse de cette pierre, j'ai choisi les plus beaux cristaux de la variété brune tirant

sur le vert olive; je les ai concassés, et par le lavage à l'eau, j'en ai séparé la chlorite et le mica. J'ai trouvé que le poids spécifique de la pierre dans cet état étoit de 3,420.

a. 100 grains broyés dans un mortier de silex ont augmenté d'un demi-grain; je les ai mêlés avec 300 grains de potasse dissoute dans l'eau; j'ai évaporé à siccité dans le creuset d'argent, puis calciné pendant une demi-heure. Un instant avant de rougir, le mélange prit une belle couleur vert d'herbe très-vive, qui a passé ensuite au vert olive sale.

b. La matière chaude fut délayée dans l'eau et jetée sur un filtre. La liqueur alcaline avoit une légère couleur verte qui a passé promptement au brun pâle: je l'ai mise à une douce chaleur; il s'en est bientôt séparé de légers flocons bruns qui ont laissé le restant de la liqueur incolore. Présumant bien que je ne pourrois jamais détacher ces flocons du papier à filtrer, je les ai recueillis dans une capsule de porcelaine, et après les avoir bien lavés et séchés, j'ai obtenu un quart de grain d'oxide de manganèse d'un brun sale. En le fondant avec le phosphate ammoniaco de soude, j'ai obtenu un verre qui étoit ou incolore ou coloré en violet, suivant que j'employois le jet intérieur ou extérieur de la flamme.

c. J'ai versé de l'acide muriatique sur le résidu insoluble dans la potasse expérience *a* ; il s'y est dissous avec une légère effervescence en laissant un petit résidu de silice.

d. La dissolution étoit jaune : après y avoir ajouté les eaux de lavage, je l'ai fait rapprocher ; vers la fin elle s'est prise en gelée d'une belle couleur d'or, que j'ai délayée dans l'eau, mise en digestion, puis filtrée. La silice, recueillie sur un filtre et réunie à celle de l'expérience précédente, puis calcinée, pesoit 36 grains.

e. Ayant débarrassé la dissolution muriatique de toute la silice qu'elle contenoit, je l'ai sursaturée d'ammoniaque, et j'ai fait bouillir le précipité brun très-volumineux qu'elle a occasionné dans la dissolution de potasse caustique, qui en a dissous la majeure partie, et a laissé un résidu léger d'un brun rouge.

f. J'ai réuni les deux dissolutions alcalines, celle de l'expérience *e* avec celle de l'expérience *b*, et les ai sursaturées d'acide sulfurique ; puis j'ai précipité la terre qui étoit en dissolution par le carbonate de potasse, et après l'avoir bien lessivée, je l'ai redissoute dans l'acide sulfurique. Ayant ajouté un peu d'acétate de potasse à la dissolution, j'ai obtenu jusqu'à la fin de beaux cristaux d'alun. Ces cristaux d'alun redissous dans l'eau,

ont donné 19 grains trois quarts d'alumine pure.

g. Après avoir fait rapprocher la liqueur ammoniacale de l'expérience *e*, je l'ai mélangée avec du carbonate d'ammoniaque ; il s'est précipité du carbonate de chaux qui, bien desséché, pesoit 60 grains ; ce qui correspond à 33 grains de chaux pure.

h. Le résidu insoluble dans la potasse caustique, expérience *e*, ayant été desséché, pesoit 13 grains : j'en ai traité la moitié par l'acide muriatique, qui l'a complètement dissous. L'ayant mélangé avec du prussiate de potasse, il s'est précipité du prussiate de fer d'un beau bleu foncé. La liqueur séparée de ce précipité, mélangée d'ammoniaque, a donné un grain et un quart d'alumine calcinée ; l'autre moitié du résidu ayant été calcinée, a pesé 5 grains : ainsi les 13 grains de résidu desséché étoient composés de 7 grains et demi d'oxide de fer et de 2 grains et demi d'alumine. J'ai fait plusieurs essais pour m'assurer si cet oxide de fer contenoit du manganèse, mais je n'en ai point trouvé.

100 parties de vésuvienne du Vésuve sont donc composées de :

Silice.	*d* .	36
Dont il faut déduire . . .	*a* .	0 ½
		35 ½

		Report . . .	35,50
Chaux.	g		33
Alumine.	f . $19\frac{3}{4}$		
	h . $2\frac{1}{2}$		
	$22\frac{1}{4}$ . . .		22,25
Oxide de fer	h		7,50
de manganèse.	b		0,25
			98,50
Perte			1,50
			100

DEUXIÈME PARTIE.

Vésuvienne de Sibérie.

La pierre dont je présente l'analyse a été trouvée récemment par M. Laxmann dans la vaste Sibérie, si riche en minéraux remarquables : c'est au bord du ruisseau d'Actaragda, qui va ensuite se perdre dans le fleuve Wilui, qu'il l'a trouvée en 1790. M. Pallas est le premier qui l'ait fait connoître sous le nom d'hyacinthe en cristaux, et il a joint à sa description le dessin de plusieurs de ces cristaux.

La couleur de ces cristaux est, à l'extérieur, d'un vert olive foncé ; intérieurement elle tire sur le brun de la résine. Les cristaux forment des prismes carrés rectangles, dont les arêtes la-

térales sont tronquées ; il y a même de ces arêtes qui sont si fortement tronquées, que le prisme paroît alors à huit pans.

Lorsque les cristaux sont parfaits, le prisme est terminé en pointe par quatre facettes ; mais ordinairement cette pointe est plus ou moins tronquée.

Les cristaux que je possède ont depuis un demi jusqu'à trois quarts de pouce de largeur, sur un demi jusqu'à un pouce de longueur. L'éclat extérieur est peu considérable ; intérieurement il est plus fort et d'un brillant gras ; la cassure est conchoïde, et présente, sur-tout en longueur, un tissu feuilleté.

Les cristaux entiers sont opaques, les fragmens translucides et demi-transparens.

La matrice paroît être une espèce de serpentine d'un gris verdâtre dans laquelle les cristaux se trouvent implantés isolément.

J'ai trouvé qu'un de ces cristaux, pesant 253 grains, avoit une pesanteur spécifique de 3,365, et qu'un autre, qui pesoit 188 grains, avoit une pesanteur spécifique de 3,390.

On trouve dessus plusieurs de ces cristaux de petits grains opaques, granatiformes, d'une couleur verdâtre et jaunâtre, qui ne tiennent communément que peu à ces cristaux ; mais

quelquefois ils s'y trouvent assez avant: on parvient néanmoins à les détacher, et ils laissent alors dans les cristaux une cavité proportionnée à leur diamètre. Ces cristaux fondent au chalumeau en petits globules lisses, d'un brun foncé. M. Pallas avoit déjà fait observer que cette pierre ressembloit infiniment à la vésuvienne du Vésuve, ce que M. l'abbé Estner, guidé par les caractères extérieurs, avoit déterminé plus exactement encore, et ce qu'enfin l'analyse suivante a constaté définitivement.

A

Essais par la voie sèche.

a. Traitée au chalumeau, soit seule, soit avec le borax ou le phosphate ammoniaco de soude, cette pierre se comporte comme la vésuvienne du Vésuve.

b. Un morceau de cette pierre, renfermé dans un creuset de charbon, et exposé au feu du four à porcelaine, s'y est fondu en une boule de verre compacte d'un gris de cendre; elle avoit une cassure conchoïde dont les fragmens étoient transparens, et dont l'extérieur étoit recouvert de grains de fer.

Je n'ai pas observé que cette pierre fût recou-

verte de petites élévations cristallines comme la vésuvienne du Vésuve.

B

Essais par la voie humide.

a. 100 grains de cette pierre, provenans d'un cristal très-pur, broyés dans le mortier de silex, ont augmenté d'un demi-grain : je les ai mélangés avec 300 grains de potasse en dissolution; et après avoir évaporé à siccité, j'ai calciné pendant demi-heure; après la calcination, il a resté une masse verdâtre tirant sur le brunâtre, que j'ai délayée dans l'eau et qui a laissé sur le filtre une poudre grisâtre.

b. La dissolution alcaline filtrée récemment avoit une couleur légèrement brune; elle déposa bientôt quelques flocons qui étoient sans doute de l'oxide de manganèse; mais il y en avoit trop peu pour les pouvoir recueillir. La dissolution saturée d'acide muriatique, avoit laissé précipiter un peu d'alumine, qui s'est redissoute dans un excès d'acide.

c. La poudre grisâtre que la potasse avoit laissée, expérience *a*, fut mise en digestion avec l'acide muriatique; il a resté de la silice, que j'ai séparée; puis j'ai réuni la dissolution muria-

tique avec celle de l'expérience *b*, et je les ai sursaturées d'ammoniaque; elle a produit un précipité alumineux d'un brun clair, que j'ai séparé de suite.

d. Après avoir lessivé ce résidu, je l'ai fait bouillir avec la lessive alcaline; il ne s'y est dissous que très-lentement, et a laissé un résidu si volumineux et si visqueux, qu'on ne pouvoit le considérer que comme un mélange de silice et d'oxide de fer; c'est pourquoi je l'ai fait bouillir avec de l'acide muriatique, et l'ai évaporé en consistanee de gélée, que j'ai ensuite délayée dans l'eau : la silice s'en est alors séparée.

e. La dissolution purgée de silice, précipitée de nouveau par l'ammoniaque, a donné un précipité brun assez volumineux qui s'est facilement dissous dans la potasse caustique, et a laissé quelques flocons d'oxide de fer pesant 5 grains et demi après la calcination.

f. J'ai sursaturé d'acide muriatique les liqueurs alcalines des expériences *d* et *e*, et les ai réunies à la dissolution muriatique expérience *b*; puis j'ai fait chauffer et j'ai précipité par le carbonate de potasse; la terre précipitée a été dissoute dans l'acide sulfurique; il s'en est séparé encore un peu de silice, que j'ai séparée. Ayant ajouté alors de l'acétate de potasse à la dissolution,

elle m'a fourni de beaux cristaux d'alun : cet alun, dissous dans l'eau, décomposé par le carbonate de potasse, a fourni 16 grains un quart d'alumine purifiée par l'acide acéteux et l'ammoniaque.

g. La liqueur ammoniacale de l'expérience *c* a été rapprochée par l'évaporation, puis mêlée avec du carbonate d'ammoniaque ; elle a fourni 62 grains de carbonate de chaux, ce qui revient à 34 grains de chaux pure.

h. La silice des expériences *c*, *d* et *f*, ayant été réunie, puis calcinée, a pesé 42 grains et demi.

Ainsi les parties constituantes de la vésuvienne de Sibérie sont les mêmes que celles de la vésuvienne du Vésuve; mais elles varient un peu dans leur rapport ; ce qui n'empêchera pas de les classer comme deux variétés de la même espèce, puisque 100 parties ont donné :

Silice	*h*	$42 \frac{1}{2}$	
Dont il faut ôter	*a*	$0 \frac{1}{2}$	
		42	42
Chaux	*g*		34
Alumine	*f*		16,25
Oxide de fer	*e*		5,50
de manganèse,	*b*	une trace.	
			97,75
Perte			2,25
			100

XXXVIII.

Analyse de la Leucite.

PREMIÈRE SECTION.

Quoique la leucite ou leucolite se trouve très-communément en Italie, où elle accompagne les masses de basalte et de roches composées, tant à leur état naturel qu'après qu'elles ont été converties, par les feux volcaniques, en laves, tufs ou cendres, on n'a néanmoins que des renseignemens très-incertains et très-rares sur son existence en d'autres endroits. La leucite se distingue par sa forme cristalline particulière, qui est une pyramide double à huit faces, terminée en pointe par quatre facettes, en sorte qu'elle forme un cristal arrondi enfermé par vingt-quatre trapèzes.

Il paroît que la leucite en masse est moins connue, puisqu'on l'avoit considérée comme un feld-spath vitreux ou comme un quartz grenu. Cette leucite se trouve dans les pierres du Vésuve mêlée avec du mica, du schorl noir, de la hornblende, des cristaux de vésuvienne, etc.

L'ancienne dénomination que portoit cette pierre de grenat blanc, grenat vésuvien, schorl

granatiforme, ne pouvant plus avoir lieu d'après de meilleurs principes orictologique, M. Werner en a fait un nouveau genre, et lui a donné le nom de leucite.

J'ai choisi pour l'analyse suivante des cristaux de leucite, dont l'aspect extérieur ainsi que l'éclat intérieur, joint à l'état naturel de la masse basaltique qui leur servoit de matrice, puissent m'assurer qu'ils n'avoient encore subi aucune altération soit par le feu volcanique ou par quelque délitemens ultérieurs; ils étoient pour la plupart de la grandeur d'une noix muscade, et même plus grands. Avant de m'en servir, j'avois grand soin de les séparer exactement de la matrice et des petits grains de hornblende qui se trouvent communément dans leur centre. Dans cet état de pureté, j'ai trouvé leur pesanteur spécifique de 2,445.

A

Essais par la voie sèche.

a. La leucite rougie sur un charbon est entièrement infusible; elle ne subit aucun changement et ne perd rien de son brillant vitreux.

b. Lorsqu'on en met un fragment dans du borax fondu, il s'y agite long-temps et finit par

s'y dissoudre : la perle vitreuse est claire, et d'un brun clair.

c. Fondue avec le phosphate ammoniaco de soude, la dissolution se fait encore plus lentement, et il se forme une perle vitreuse incolore, mais striée ou fendillée.

d. 100 grains de leucite concassés grossièrement, calcinés pendant une heure, ont perdu un huitième de grain.

e. Au feu du four à porcelaine, la leucite n'éprouve que très-peu de changement, ainsi qu'on peut le voir au commencement de ces mémoires.

B

Essais par la voie humide.

a. J'ai réduit 100 grains de leucite en poudre impalpable et les ai mis en digestion à plusieurs reprises avec de l'acide muriatique; l'acide en avoit dissous une grande partie et laissé un résidu siliceux, qui après la calcination, pesoit 54 grains.

b. J'ai fait calciner la silice avec 2 parties de potasse, puis j'ai délayé dans l'eau et sursaturé d'acide muriatique, mis en digestion et filtré; la silice recueillie sur le filtre ayant été calcinée n'avoit pas sensiblement diminué de poids.

c. La dissolution muriatique mélangée de prussiate de potasse a donné si peu de prussiate de fer,

qu'on peut à peine évaluer le fer à un huitième de grain. Comme je pense que ce peu d'oxide de fer ne provient pas de la leucite, mais de quelque molécule d'hornblende, je ne le mets point au nombre des parties constituantes de la leucite.

d. J'ai décomposé la liqueur muriatique purgée de fer par l'ammoniaque, et j'ai séparé le précipité sur-le-champ, puis j'ai ajouté du carbonate alcalin à la liqueur; mais elle n'en a pas été altérée.

e. Le précipité formé par l'ammoniaque desséché, puis traité par l'acide acéteux et l'ammoniaque et ensuite calciné, a donné 24 grains et demi d'alumine, qui s'est dissoute dans l'acide sulfurique et a fourni de bel alun.

f. Afin de rassembler le peu de terre qui auroit pu se trouver dans les eaux de lavage, je les ai évaporées à siccité, puis redissoutes dans l'eau; mais je n'ai obtenu qu'un demi-grain de silice.

Ainsi j'avois retiré de 100 parties de leucite:

Silice. . . *a* . .	54		
f . .	$\frac{1}{2}$		
	$54\frac{1}{2}$	. . . .	54,50
Alumine . *e* . . .		. . . .	24,50
			79
Il y avoit donc de perte			21
			100

II. Cette perte considérable m'a déterminé à répéter l'analyse en variant mes procédés.

a. J'ai fait rougir 100 grains de leucite avec 2 parties de potasse pendant une demi-heure ; puis j'ai délayé la masse dans l'eau, et l'ai saturée exactement avec de l'acide muriatique ; ensuite j'ai filtré et j'ai laissé sécher la poudre sur le filtre.

b. J'ai fait bouillir cette poudre ainsi préparée à l'analyse avec de l'acide muriatique ; la silice qui s'en est séparée pesoit 54 grains et un quart.

c. J'ai fait rapprocher la dissolution muriatique, et j'y ai versé de l'oxalate de potasse ; mais il n'a nullement changé l'état de la liqueur : alors j'en ai précipité l'alumine comme dans l'analyse précédente, et le poids s'est trouvé le même que dans la première analyse ; et, excepté un atôme d'oxide de fer, je n'y ai trouvé aucune matière étrangère.

d. Les eaux de lavage ayant été évaporées, n'ont rien fourni comme la première fois.

DEUXIÈME SECTION.

Ces deux analyses se rapportant très-bien, je ne savois plus où retrouver la source d'une aussi grande perte, et je fus confirmé dans l'opinion que les minéraux contenoient des prin-

cipes que l'analyse chimique n'avoit pas encore pu découvrir. Car, quoiqu'on sache bien qu'il est impossible de faire des analyses sans éprouver de perte, néanmoins une perte de 22 pour 100 étoit trop considérable pour la considérer comme inévitable. Quelquefois on attribue à l'eau ou à des gaz la perte qu'on éprouve dans une analyse, quand même elle est assez considérable; mais cet expédient ne pouvoit nullement convenir à la circonstance présente.

Comme j'étois sûr de n'avoir pu perdre dans mes travaux aucune terre ni principe insoluble dans l'eau, et que, d'après mes expériences préliminaires, je savois que cette pierre ne contenoit ni eau, ni acide carbonique, je fis plusieurs expériences, afin de connoître si la leucite ne contenoit pas, soit de l'acide phosphorique, fluorique ou boracique; mais je n'en ai pas pu trouver la moindre trace.

Je fus au contraire surpris d'une manière toute inattendue par la découverte d'un principe de l'existence duquel personne n'avoit fait mention dans le règne minéral, et qu'on auroit encore bien moins pu soupçonner dans un minéral aussi infusible que la leucite.

Ce nouveau principe de la leucite, qui sera une nouvelle substance orictognostique, est la

potasse, qu'on avoit jusqu'à présent attribuée exclusivement au règne végétal, et qu'on avoit, à cause de cela, nommé *alcali végétal.* Cette découverte, que je crois très-importante, doit occasionner de très-grands changemens dans le système d'histoire naturelle, et conduire à des résultats bien différens, tant dans le règne minéral que dans le végétal.

Dans les expériences suivantes, je vais donner le détail de mes procédés.

I. *a.* J'ai fait bouillir à plusieurs reprises 200 grains de leucite en poudre fine avec de l'acide muriatique, puis j'ai filtré; la silice restée sur le filtre, étant bien lessivée et calcinée, pesoit 109 grains.

b. La dissolution muriatique étoit d'un jaune pâle; l'ayant fait évaporer au bain de sable jusqu'en consistance de miel, j'ai trouvé que la surface se couvroit d'une croûte saline assez forte : le tout ayant refroidi, la masse s'est présentée comme une huile claire, épaisse, d'un jaune d'or, et remplie de petits cristaux en partie cubique, ou formant des tables carrées; j'ai laissé égoutter soigneusement toute la liqueur jaune, et j'ai lavé le sel avec de petites quantités d'alcool; j'ai évaporé l'alcool, et lavé le sel qu'il a laissé avec une nouvelle quantité

d'alcool, et l'ai réuni avec le précédent; ce sel, fortement desséché, pesoit 70 grains. Je l'ai redissous dans l'eau, et j'y ai versé quelques gouttes d'ammoniaque qui ont précipité un peu d'alumine; l'ayant ensuite fait cristalliser de nouveau, j'ai obtenu des cristaux cubiques, prolongés quelquefois en prismes carrés.

c. La portion de dissolution muriatique qui n'a point voulu cristalliser a été étendue d'eau et décomposée par le carbonate de soude. L'alumine qui a été précipitée, purifiée, lessivée, séchée et calcinée, pesoit 47 grains trois quarts. Je l'ai fait bouillir avec 3 parties d'acide sulfurique concentré, l'ai évaporée à siccité, puis redissoute dans l'eau; et après y avoir ajouté de l'acétate de potasse, je l'ai fait cristalliser, et j'ai obtenu jusqu'à la fin de l'alun bien cristallisé.

d. J'ai fait rougir pendant une heure la silice de l'expérience *a* avec deux parties de carbonate de potasse; le mélange étoit légèrement agglutiné; je l'ai broyé, puis délayé dans l'eau, sursaturé, et mis en digestion avec de l'acide muriatique. La dissolution muriatique filtrée, puis saturée par le carbonate de soude, a donné un grain et demi d'alumine : en dédui-

sant ce poids de celui de la silice, il reste pour cette dernière 107 grains et demi.

Ces 200 grains de leucite avoient donc fourni par l'analyse :

Silice	*d*		107,50
Alumine.	*c*	$47\frac{3}{4}$	
	d	$1\frac{1}{2}$	49,25
		$49\frac{1}{4}$	
			156,75
Il manquoit donc encore			43,25

que je devois retrouver dans les 70 grains de sel de l'expérience *b*.

Pour connoître quel étoit sa nature, je l'ai soumis aux expériences suivantes :

1. Par la saveur et la forme cristalline, ce sel ressembloit parfaitement au muriate de potasse.

2. La dissolution ne changeoit ni le papier bleu de tournesol, ni celui rougi par un léger acide.

3. Rougi dans un petit creuset, ce sel décrépite, mais il ne se volatilise point.

4. La dissolution n'est troublée ni par le carbonate de soude, ni par l'ammoniaque.

5. J'ai traité 3 parties de ce sel avec 2 par-

ties d'acide sulfurique concentré ; et après avoir fait évaporer l'acide muriatique et redissoudre la masse saline dans l'eau, j'en ai obtenu du sulfate de potasse en cristaux ordinaires.

6. Ce sel, dissous dans l'eau, mêlé avec de l'acide tartareux cristallisé, produit sur-le-champ du tartrite acidule de potasse. Je l'ai ramassé, lavé et calciné dans un creuset d'argent, puis j'ai lessivé le charbon et évaporé la lessive à siccité. Le sel que j'ai obtenu s'est comporté en tout comme du carbonate de potasse; j'en ai saturé une partie avec de l'acide nitrique, et j'ai obtenu du salpêtre cristallisé en beaux prismes.

La base de ce sel étoit donc de la potasse, neutralisée par une certaine quantité d'acide muriatique employé à l'analyse du minéral. Si on admet avec Bergmann que 100 parties de muriate de potasse contiennent 61 d'alcali, les 70 grains fournis par l'analyse doivent en contenir 42 grains, et on retrouve alors, à peu de chose près, les 43 grains un quart qui manquent à l'analyse des 200 grains de leucite.

Les résultats de cette analyse par l'acide

muriatique donnent, pour 100 parties de leucite :

Silice.	53,750
Alumine.	24,625
Potasse.	21,350
	99,725

II. *a*. J'ai fait bouillir à plusieurs reprises 300 grains de leucite en poudre impalpable avec 4 onces d'acide nitrique, puis j'ai filtré, afin de rassembler la silice, qui, après la calcination, a pesé 162 grains et demi.

b. J'ai fait rapprocher la dissolution nitrique incolore; elle s'est bientôt colorée en jaunâtre: après le refroidissement, elle avoit la consistance et la couleur d'une térébenthine claire et filante; l'ayant délayée dans l'eau et fait évaporer un peu moins, elle s'est prise en une masse saline épaisse, composée de petits cristaux prismatiques: je l'ai soigneusement lavée avec de l'alcool, afin d'en séparer toute matière étrangère, et d'obtenir le sel à l'état de pureté. Ce sel, dissous dans l'eau, et mélangé de quelques gouttes d'ammoniaque, afin d'en séparer un peu de terre qui s'y trouvoit mélangée, et que j'ai recueillie sur un filtre, a été évaporé de nouveau à une douce chaleur, et

sa dissolution a fourni de beaux prismes à six pans, qui étant bien desséchés, ont pesé 123 grains.

c. La partie de la dissolution nitrique qui avoit été dissoute par l'alcool fut étendue d'eau et précipitée par le carbonate de soude. Le précipité étoit dans un état de gelée très-volumineux. Je l'ai lessivé, séché et réuni avec la petite quantité de terre obtenue dans l'expérience *b*; puis je l'ai mis en digestion avec de l'acide acéteux; et après avoir saturé ce dernier acide avec de l'ammoniaque, j'ai rassemblé la terre, je l'ai lavée et fortement calcinée: elle pesoit 70 grains trois quarts. C'étoit de l'alumine parfaitement pure; car l'ayant dissoute dans l'acide sulfurique, et mélangée avec de l'acétate de potasse, je n'ai obtenu que de l'alun.

d. L'eau de lavage de l'alumine a été rapprochée, puis mélangée avec du carbonate de soude; mais il ne s'y est point fait de précipité.

e. J'ai fait rougir les 162 grains et demi de silice pendant deux heures avec 2 parties de carbonate de soude dans le creuset d'argent. Après le refroidissement, j'ai délayé la matière dans très-peu d'eau, je l'ai sursaturée d'acide muriatique, et après l'avoir laissée pendant

quelque temps en digestion, je l'ai versée sur un filtre. La dissolution muriatique, décomposée par le carbonate de soude, a fourni un précipité jaunâtre pesant 2 grains après la calcination : c'étoit de l'alumine ferrugineuse. En déduisant ces 2 grains, on a 160 grains et demi pour la quantité de silice.

Par cette méthode analytique, j'avois combiné la base alcaline de la leucite avec une quantité suffisante d'acide nitrique pour former du salpêtre ; mais les expériences suivantes prouveront que cette base alcaline étoit bien de la potasse pure et parfaitement semblable à celle qu'on obtient du règne végétal.

1. La saveur et la forme cristalline étoient parfaitement semblables au nitrate de potasse.

2. La dissolution de ce sel, mélangée avec du nitrate d'argent ou de l'acétate de baryte, a resté limpide ; ce qui prouve que cet alcali n'est combiné ni à l'acide muriatique, ni à l'acide sulfurique ; mais qu'il existe parfaitement pur dans la leucite.

3. Traité avec une demi-partie d'acide sulfuque concentré, et évaporé à siccité, il donne un résidu qui se dissous dans l'eau, et fournit du sulfate de potasse par la cristallisation.

4. J'ai fait fondre une quantité de ce sel dans un creuset de porcelaine ; et j'y ai projeté peu à

peu de la poussière de charbon jusqu'à ce qu'il ne se fît plus de détonation. Le résidu étoit du carbonate de potasse qui, avec l'acide nitrique, a reformé du nitrate de potasse, avec l'acide sulfurique du sulfate, et avec l'acide muriatique du muriate de potasse.

Quant aux proportions du salpêtre, je suivrai celles indiquées par Bergmann. Suivant cet auteur, 100 parties de ce sel contiennent 49 parties d'alcali; ce qui se rapporte aussi aux proportions de Wenzel, qui donne 48 et un huitième d'alcali pour proportion du salpêtre. La légère différence qui règne entre ces deux auteurs provient sans doute de ce que Wenzel a pesé le nitrate de potasse après l'avoir calciné. En suivant ces proportions, les 123 grains de salpêtre contiennent 60 grains 27 de potasse; et conséquemment les 300 grains de leucite soumise à l'analyse présente se trouvoient décomposés en :

Silice	*e*		160,50
Alumine	*c*	$70 \frac{3}{4}$	
	e	2	72,75
		$72 \frac{3}{4}$	
Potasse			60,27
			293,52
		Perte	6,48
			300

Ce qui donne pour 100 parties :

Silice.	53,50
Alumine.	24,25
Potasse.	20,09
	97,84
Perte	2,16
	100

III. J'ai encore tenté l'analyse de la leucite par l'acide sulfurique.

a. J'ai fait évaporer presqu'à siccité un mélange de 100 grains de leucite en poussière, et de 200 grains d'acide sulfurique étendu de 2 parties d'eau. Après avoir délayé la masse dans l'eau, je l'ai filtrée pour en séparer la silice : étant calcinée, j'ai trouvé qu'elle pesoit 59 grains ; ce qui paroît indiquer qu'elle contenoit encore un peu de leucite non attaquée.

b. La dissolution, soumise à l'évaporation, a fourni une masse visqueuse et claire que j'ai délayée dans l'eau, et qui a fourni 128 grains d'alun bien cristallisé, sans que j'y aie fait d'addition.

c. J'ai fait rougir fortement cet alun, puis j'ai lessivé le résidu en le faisant bouillir dans l'eau, et j'ai saturé l'excès d'acide par des coquilles d'huîtres pilées ; ensuite j'ai fait cristalliser la li-

queur, et j'ai obtenu du sulfate de potasse ordinaire.

d. L'eau mère des 128 grains d'alun ayant été évaporée, s'est prise en masse visqueuse et striée.

TROISIÈME SECTION.

Jusque là je n'avois employé que la leucite du Vésuve; mais comme il se trouve des leucites dans beaucoup d'autres contrées de l'Italie, je désirois savoir si elles ressembloient à celles du Vésuve par leurs élémens.

J'ai choisi la leucite d'Albano près de Rome, dont MM. Lepel et Thompson de Naples ont bien voulu me donner une quantité suffisante pour en faire des analyses exactes. Cette leucite étoit en grains de la grosseur d'un pois chiche et au-delà; sa couleur est jaunâtre, et sa forme cristalline confuse, parce que toutes les arêtes sont usées; au lieu que la leucite du Vésuve est grisâtre, et que toutes ses arrêtes sont bien conservées. Mais intérieurement la leucite d'Albano est plus claire, plus transparente, et contient moins d'hornblende que celle du Vésuve.

J'ai trouvé sa pesanteur spécifique de 2,490.

a. J'ai fait bouillir 100 grains de cette leucite en

poudre fine avec de l'acide muriatique; il a resté 54 grains de silice calcinée.

b. J'ai fait évaporer à siccité la dissolution muriatique, et j'ai mis le résidu jaunâtre en digestion dans un verre cylindrique avec de l'alcool à une douce chaleur. Après le refroidissement, j'ai décanté la dissolution alcoolique du muriate de potasse, qui s'étoit déposé au fond sous forme d'une poudre blanche; j'ai fait évaporer cette dissolution de nouveau à siccité, et j'ai redissous le résidu dans l'alcool; il s'est séparé encore un peu de sel que j'ai ajouté au premier : son poids total fut de 36 grains, et, suivant les proportions indiquées ci-devant, on trouve qu'ils doivent contenir 22 grains de potasse.

Ce sel redissous dans l'eau, purifié par quelques gouttes d'ammoniaque, et évaporé de nouveau, a fourni de beaux cristaux cubiques que j'ai dissous une troisième fois dans l'eau et mêlés avec de l'acide tartareux; il s'est formé du tartrite acidule de potasse que j'ai incinéré, et dont j'ai retiré du carbonate de potasse.

c. Le muriate d'alumine qui étoit en dissolution dans l'alcool, ayant été étendu d'eau, puis décomposé par l'ammoniaque, a fourni 23 grains d'alumine calcinée.

Ces 100 grains de leucite d'Albano ont été décomposés en :

Silice	*a*	54
Alumine.	*c*	23
Potasse.	*b*	22
		99
	Perte	1
		100

QUATRIÈME SECTION.

Comme néanmoins les personnes qui considèrent tous les basaltes, et en conséquence la matrice basaltique de la leucite comme de la lave, pourroient, malgré les nouveaux résultats que présentent mes analyses, encore douter de l'origine primitive de la leucite, et conséquemment aussi de celle de sa base alcaline, j'ai cru devoir prévenir toutes les objections de ce genre, en faisant l'analyse d'une espèce de leucite dont la gangue ne sauroit être reconnue pour volcanique par les plus zélés partisans de ce système, et rechercher si elle contiendroit la même base alcaline. J'ai donc choisi la leucite en masse dont j'ai parlé au commencement de cette dissertation, qui accompagne ou qui se trouve mélangée aux morceaux de

roches rejetés par le Vésuve dans leur état naturel, et qui sont ordinairement composés de mica, schorl vésuvien et spath calcaire. J'ai détaché de ces morceaux une quantité de leucite en masse suffisante à un essai, et je l'ai traitée, comme dans les premières expériences, par l'acide muriatique.

J'ai obtenu, outre la silice et l'alumine, un sel neutre cristallisé en cubes, dont la base alcaline s'est fait connoître comme de la potasse; car ayant ajouté de l'acide tartareux à sa dissolution, il s'est précipité du tartrite acidule de potasse.

J'ai été obligé de me contenter d'avoir retrouvé ce principe dans cette leucite; car l'impossibilité où l'on est d'en pouvoir séparer tous les corps hétérogènes, tels que schorls noirs, etc., ne permet pas d'en rechercher les proportions.

CINQUIÈME SECTION.

I. Toutes les analyses précédentes ayant été faites avec des espèces de leucite non altérée, il restoit à faire l'analyse d'une leucite qui ait été altérée par le feu volcanique. J'ai choisi pour cet effet la leucite de Pompeji, qui est une des variétés les plus communes; elle est en

grains isolés de la grandeur d'un grain de poivre, d'un gris terreux, parfaitement opaque, et se laisse facilement réduire en poudre sablonneuse.

100 parties de cette leucite analysées comme la leucite d'Albano du paragraphe III, ont donné pour résultat :

Silice.	54,50
Alumine	23,50
Potasse	19,50
	97,50
Perte	2,50
	100

Il faudra, par des expériences réitérées, s'assurer si la proportion de potasse qui paroît ici plus petite, ne l'est qu'accidentellement, ou si toutes les leucites altérées par le feu volcanique en contiennent moins.

II. Il me reste encore à faire mention d'une variété de leucite qui se trouve près de *Ronciglione*, en grains isolés d'une moyenne grosseur, auxquels on remarque encore des traces de cristallisation. Ces grains sont blanchâtres, tirant sur le fauve, parfaitement opaques, terreux et très-friables : ils ne donnent point, comme la leucite volcanisée, une poudre sablonneuse, mais une poussière douce et comme

argileuse. Il paroîtroit donc qu'elles n'ont pas été altérées par le feu, mais bien par l'eau et l'air, et qu'elles touchent au terme de leur décomposition totale.

J'en possède une quantité trop petite pour pouvoir en faire un essai, qu'il seroit très-important pourtant de faire, afin de s'assurer si elles ont éprouvé, par cette altération, quelques pertes de leur principe alcalin.

Par les expériences que je viens de décrire et que j'ai répétées plusieurs fois, j'espère avoir prouvé jusqu'à l'évidence que la potasse est un des principes de la leucite; néanmoins je serois charmé qu'on suspendît l'adoption de ces nouvelles expériences, jusqu'à ce que plusieurs savans chimistes les aient répétées et constatées: l'on peut même espérer que cela aura bientôt lieu, puisque les procédés que j'ai employés ne sont ni longs ni embarrassans.

Lorsqu'alors cet alcali, qu'on ne pourra plus considérer comme un produit de la végétation, aura repris la place qui lui convient parmi les corps minéraux simples, il faudra lui chercher un nom convenable.

Le nom générique de potasse n'aura sûrement pas une approbation générale en Allemagne, vu que l'étymologie de ce mot est mauvaise;

car elle ne provient que de ce qu'on employoit des pots de fer pour calciner la lessive des cendres, en place des fourneaux dont on se sert actuellement.

Je proposerai donc de substituer au nom de potasse ou alcali végétal, le nom de *cali*, et de rendre à l'alcali minéral ou à la soude son ancien nom de *natron*.

XXXIX.

Analyse de la Ponce.

La ponce est une des pierres sur la nature et la formation de laquelle les opinions sont encore très-partagées ; il paroît cependant, d'après ce que nous en trouvons dans les ouvrages de Théophraste, Dioscoride, Pline et Galène, qu'elle avoit attiré l'attention des naturalistes anciens.

Si les minéralogistes désirent élever l'édifice de leur théorie avec un heureux succès, ils doivent se persuader qu'une des bases fondamentales de la science est la connoissance exacte des parties constituantes des minéraux, mais jusqu'à présent cette connoissance de la pierre ponce nous a manqué; car, quoiqu'il en existe

plusieurs analyses, il règne une si grande différence entre les proportions annoncées par les auteurs, que les minéralogistes se trouvent embarrassés et ne savent à quoi s'en tenir.

Une grande partie des minéralogistes considèrent, avec Bergmann (1), la ponce comme une asbeste altérée par le feu des volcans : le tissu fibreux et la magnésie qui devoit faire partie de cette pierre, paroissoient autoriser cet avis. Mais quoique *Bergmann*, *Cartheuser* (2), et encore dernièrement M. Spallanzani (3), aient annoncé la magnésie comme un des principes de la ponce, néanmoins mes propres expériences m'ont convaincu qu'il ne s'en trouvoit pas dans cette pierre ; ainsi l'opinion que la ponce provienne d'une asbeste se trouvoit détruite, et par cette même assertion, on facilite beaucoup la théorie très-instructive qu'à donnée M. Nose sur les formations de la ponce (4).

---

(1) Opusc. phys. et chim., vol. III, p. 197.

(2) Dissertations minéralogiques, vol. II, page 136 : ouvrage allemand.

(3) Voyage dans les Deux-Siciles, ouvrage italien, vol II.

(4) Lettres orograph., vol. II, page 185, et Recueil de différens écrits sur les Productions volcaniques, p. 271, ouvrages allemands.

a. Après avoir réduit en poudre de la ponce ordinaire, grise et fibreuse de Lipari, je l'ai fait bouillir dans l'eau; cette eau ne contenoit rien en dissolution, excepté une trace d'acide muriatique; car lorsqu'on la mélangeoit avec du nitrate d'argent, elle blanchissoit un peu.

J'ai calciné, pendant une demi-heure, 100 grains de cette ponce lessivée, puis desséchée par une légère calcination, avec 200 grains de potasse. La matière retirée du feu avoit une couleur vert d'herbe clair, ce qui a indiqué la présence de l'oxide de manganèse. L'ayant délayée dans l'eau, la couleur a passé au brun *sale*. Je l'ai saturée d'acide muriatique et mise en digestion : la silice recueillie sur un filtre, puis calcinée, a pesé 77 grains et demi.

b. La partie dissoute par l'acide en a été précipitée par l'ammoniaque, et le précipité brunâtre rassemblé sur un filtre ; la liqueur séparée du précipité ne contenoit plus rien.

c. Le précipité brun, traité par la lessive caustique, s'y est dissous sur-le-champ, et il n'a resté que quelques flocons d'oxide de fer pesant un grain trois quarts après la calcination.

d. Après avoir sursaturé la liqueur alcaline de l'expérience *c* avec de l'acide sulfurique, j'en ai précipité la terre par le carbonate de

potasse : cette terre, lessivée puis calcinée, pesoit 17 grains et demi ; traitée avec l'acide sulfurique et l'acétate de potasse, elle s'est entièrement convertie en alun.

e. Les résultats que présente l'analyse présente de la ponce commune de Lipari, donnent donc pour principe, en 100 parties de cette pierre :

Silice	*a*.	77,50
Alumine	*d*.	17,50
Oxide de fer	*c*.	1,75
		96,75
Plus, une trace de manganèse *a*		
Perte		3,25
		100

Il est assez remarquable que les acides n'aient presque aucune action sur la ponce. J'avois fait bouillir 100 grains de ponce réduite en poudre impalpable, avec de l'acide muriatique ; mais quoique l'acide se fût légèrement coloré en jaune, je n'ai pu en retirer que quelques légers flocons bruns, qui, ramassés le plus soigneusement du monde, n'ont pesé qu'un huitième de grain et qui étoient de l'oxide de manganèse. L'acide sulfurique n'a pas eu plus d'action sur la ponce que le muriatique.

X L.

Analyse du Sable d'Australe.

On a fait connoître depuis peu d'années, sous le nom de sable d'Australe, une matière sablonneuse trouvée à Sidnei-Cove, dans la Nouvelle Galle méridionale, d'où on l'a transportée en Angleterre, et dans laquelle on a admis une nouvelle terre, sous le nom de terre d'Australe (*Sidneia*, *Cambria*). D'après une analyse publiée par M. Jos. Wedgwood (1), le caractère principal de cette nouvelle terre étoit d'être parfaitement insoluble dans toutes les menstrues, soit acides, soit alcalines, excepté dans l'acide muriatique concentré, qui seul avoit la propriété de dissoudre cette terre en faisant bouillir ce fossile sablonneux à plusieurs reprises dans cet acide. L'eau seule suffisoit pour précipiter cette terre de sa dissolution, et elle ne pouvoit se redissoudre dans l'acide concentré qu'à l'aide de la chaleur. Quoique j'eusse désiré depuis longtemps de connoître la nature de cette terre par mes propres expériences, ce n'est cependant

(1) Transact. philosoph., vol. LXXX, 1790.

que depuis peu que j'ai eu le bonheur de pouvoir m'en procurer une petite quantité. Les échantillons qu'on m'a envoyés étoient de deux espèces ; l'une contenoit une quantité beaucoup plus considérable de petits feuillets noirs et brillans qu'on prend pour du graphit, et qui, à mon avis, sont de petites écailles de fer micacé. L'autre espèce étoit beaucoup plus pure et ne contenoit que très-peu de ces feuillets : c'est elle que j'ai soumise aux essais suivans.

a. J'ai réduit 30 grains de ce sable en poudre très-fine. L'extrême division des molécules de fer micacé donnoit à cette poussière une couleur bleuâtre. Je l'ai fait bouillir très-long-temps avec de l'acide muriatique concentré ; et après le refroidissement, j'ai décanté l'acide de dessus le dépôt, et j'ai traité ce dépôt jusqu'à trois fois de la même manière.

b. J'ai filtré l'acide à travers un filtre double ; la liqueur étoit parfaitement claire : je l'ai étendue de beaucoup d'eau ; mais elle ne s'est point troublée, et il ne s'y est point fait de précipité. J'ai mis le mélange à la chaleur ; mais il a resté clair et limpide.

c. J'ai saturé la liqueur acide avec du carbonate de soude. Il s'est fait un léger précipité floconneux qui, rassemblé sur un filtre, lavé et

séché, a pesé 3 grains un quart. Ce précipité s'est dissous dans l'acide sulfurique, en laissant un léger résidu de silice. La dissolution sulfurique, mélangée d'un peu de potasse, a donné de l'alun.

d. J'ai fait calciner le sable extrait par l'acide muriatique avec 3 parties de potasse; puis j'ai traité avec l'acide muriatique. Le résidu insoluble recueilli sur un filtre pesoit 19 grains et demi: c'étoit de la silice pure.

e. J'ai mélangé la dissolution muriatique avec du prussiate de potasse; il s'est fait un léger précipité qui indiquoit à-peu-près un quart de grain d'oxide de fer.

f. Ayant ajouté du carbonate de potasse à la liqueur purgée de fer, il s'en est précipité de l'alumine, qui, après la calcination, a pesé 8 grains et demi, et qui, dissoute dans l'acide sulfurique, a fourni de l'alun.

Ainsi tout ce que j'ai pu découvrir dans le sable d'Australe étoit de la silice, de l'alumine et de l'oxide de fer, sans avoir trouvé la moindre trace d'un autre principe.

Quoique je n'aie pu consacrer à l'analyse que 30 grains de matière, et que je n'aie pu la répéter, son résultat suffit pour faire douter fortement de la présence d'une nouvelle terre dans

le sable d'Australe. Il faut cependant attendre encore jusqu'à ce que des analyses répétées et plus exactes aient levé ces doutes. S'il se trouve que l'erreur vienne du côté de M. Wedgwood, on pourroit l'expliquer ainsi : Lorsque M. Wedgwood a mêlé l'acide avec l'eau, il paroît qu'il ne l'a point filtré, puisqu'il dit qu'en versant l'acide dans l'eau afin de l'étendre et de pouvoir laver le résidu, le mélange est devenu blanc. Or il paroîtroit alors que la terre qui s'est précipitée par le mélange de l'acide avec l'eau, ne seroit qu'une combinaison d'alumine et de silice que l'acide auroit dissous pendant une longue digestion.

Il ne peut y avoir de doute que le sable que j'ai soumis à l'analyse ne soit pas du vrai sable d'Australe, car il me fut donné par M. Haidinger à son retour de Londres, et il l'avoit reçu du chevalier Banks.

X L I.

Analyse du Sulfate de baryte grenu de Peggau.

Le sulfate de baryte grenu est une variété assez rare de cette combinaison barytique ; celui de Peggau en Styrie a une couleur blanc de lait ;

il est danse, brillant, à grains fins, translucide, pas très-dur, mais cassant; il ressemble tellement au marbre blanc de Carare, qu'à l'aspect on les confondroit ensemble; mais sa pesanteur spécifique, qui est de 4,380, le distingue suffisamment de celui-ci.

A

a. Il ne perd rien par la calcination.

b. Lorsqu'on fait bouillir sa poussière dans l'eau, elle ne lui communique rien; car, parmi tous les réactifs, il n'y eut que le nitrate d'argent qui ait rendu cette eau opaline.

c. L'acide muriatique n'en dissout rien non plus, excepté une trace d'oxide de fer indiquée par le prussiate de potasse.

a. J'ai fait calciner légèrement, pendant deux heures, 200 grains de ce sulfate avec 500 grains de carbonate de potasse. La matière s'étoit agglutinée; je l'ai fait bouillir dans l'eau, et j'ai rassemblé la terre sur un filtre.

b. La liqueur alcaline contenoit de l'acide sulfurique provenant du sulfate de baryte, plus un peu de silice. Afin de séparer cette dernière; j'ai saturé la liqueur avec de l'acide muriatique

et l'ai évaporée à siccité. La silice qui s'est séparée ayant été calcinée, pesoit 18 grains.

c. Le carbonate de baryte obtenu dans l'expérience *d* fut mélangé avec de l'eau et dissous dans l'acide muriatique : ayant resté pendant quelque temps à une douce chaleur, il n'a resté que 2 grains de silice. Le muriate de baryte ayant été évaporé, a donné jusqu'à la fin des cristaux rhomboïdaux et en lames hexagones.

d. J'ai fait redissoudre le muriate de baryte, et j'ai versé de l'acide sulfurique jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité. Le sulfate de baryte, recueilli soigneusement et séché, à pesé 185 grains, et après la calcination, 180.

Ce minéral est donc composé de :

Sulfate de baryte . . *d*			90
Silice. . . . . *b* . .	9	. . .	10
c . .	1		
			100

Ou comme dans le sulfate de baryte calciné la terre est en proportion de l'acide comme 2 à 1, 100 parties de ce minéral contiendroient :

Baryte.	60
Acide sulfurique	30
Silice	10
	100

XLII.

Analyse du Sulfate de baryte de Freyberg.

Lorsque Scheele a proposé le procédé difficile et incomplet de la décomposition du sulfate de baryte par la calcination avec l'huile et le miel, il croyoit sûrement que la grande affinité de la baryte pour l'acide sulfurique ne permettoit pas l'emploi des alcalis.

Mais l'on connoît plusieurs exemples où l'affinité des alcalis purs ne suffit pas pour séparer des corps composés, et où l'on parvient néanmoins à son but par l'usage des carbonates ou d'autres sels neutres alcalins : ceci a lieu aussi pour le sulfate de baryte, et c'est là-dessus qu'est fondé le procédé proposé par M. Wiegleb, qui consiste à faire calciner ensemble du sulfate de baryte avec du carbonate de potasse. Il paroît cependant qu'on croit généralement que cette décomposition ne peut avoir lieu que par la voie sèche, puisque personne n'a encore proposé la voie humide ; mais les expériences suivantes prouveront le contraire.

A

a. J'ai fait bouillir pendant une heure, dans une bassine d'argent, 1000 grains de sulfate de baryte blanc ordinaire de Freyberg, qui avoit été réduit en poudre fine, avec deux fois son poids de carbonate de potasse, et cinq fois son poids d'eau. J'avois soin d'agiter continuellement le mélange et de remplacer l'eau qui s'évaporoit; puis j'ai étendu de beaucoup d'eau et filtré : le résidu, lessivé et séché, pesoit 910 grains. Je l'ai arrosé d'acide muriatique étendu d'eau jusqu'à ce qu'il ne se fît plus d'effervescence. Après une légère digestion, j'ai filtré la dissolution muriatique, et j'ai rassemblé le sulfate de baryte non-décomposé sur un filtre : lessivé et séché, il a pesé 426 grains.

b. J'ai fait bouillir ces 426 grains pour la seconde fois avec 2 parties de carbonate de potasse et 5 parties d'eau : le résidu lessivé pesoit 387 grains; traités par l'acide muriatique, il a resté 198 grains de sulfate non-décomposé.

c. Ces 198 grains, traités comme dans les expériences précédentes, ont laissé 183 grains qui ont été réduits à 128 par l'acide muriatique.

d. Soumis à une quatrième ébullition, il a

resté 122 grains que l'acide muriatique a réduits à 96 grains.

e. Une cinquième ébullition n'a plus laissé que 90 grains, et l'acide muriatique 72, qui enfin,

f. Par une sixième ébullition, n'ont laissé que 69 grains, que l'acide muriatique a réduits à 61.

g. Remarquant bien que la décomposition du sulfate de baryte diminuoit en raison de sa quantité, j'ai employé la voie sèche pour décomposer le dernier petit reste. A cet effet je l'ai mêlé avec 3 parties de carbonate de potasse, et l'ai fait rougir pendant une demi-heure dans le creuset d'argent. La matière, délayée dans l'eau et lessivée, a laissé un résidu pesant 50 grains, qui s'est dissous complètement dans l'acide muriatique, et a laissé 5 grains de silice.

La liqueur alcaline, séparée de la terre, ayant été traitée convenablement, a fourni 3 grains de silice.

h. La dissolution muriatique, évaporée à une douce chaleur, a fourni, les deux premières fois, des cristaux de muriate de baryte parfaitement purs.

i. Ayant alors observé que la dissolution contenoit un peu de fer, je l'ai sursaturée d'ammoniaque et filtrée. Il s'est rassemblé sur le

filtre une terre brunâtre : fortement desséchée, elle a pesé un grain et demi. Cette petite quantité de précipité n'étoit cependant pas de l'oxide de fer pur ; car, l'ayant fait redissoudre dans l'acide muriatique, et séparé le fer par le prussiate de potasse, l'ammoniaque a encore séparé un demi-grain d'alumine de la dissolution ; ce qui réduit la quantité d'oxide de fer à un grain.

k. J'ai décomposé la dissolution du muriate de baryte par le carbonate d'ammoniaque ; et, après avoir bien lessivé le précipité, je l'ai redissous dans l'acide muriatique, et j'ai fait cristalliser la liqueur à l'aide d'une douce chaleur. Elle a fourni du muriate de baryte pur jusqu'à ce qu'il n'y eût plus qu'un gros de dissolution. Ayant alors laissé la liqueur cristalliser spontanément, elle m'a fourni encore quelques cristaux de muriate de baryte, puis du muriate de strontiane cristallisé en aiguilles.

l. J'ai soigneusement rassemblé ces cristaux de muriate de strontiane, les ai dissous dans l'eau et les ai convertis en sulfate de strontiane : lavé et séché, il pesoit 8 grains et demi.

m. Le muriate de baryte que j'ai obtenu pesoit 1080 grains.

n. Ayant calciné 1000 grains de sulfate de

baryte en poudre fine pendant une demi-heure, ils ont perdu 7 grains : cette perte est probablement due à de l'eau.

D'après cette analyse, 1000 grains de sulfate de baryte en morceaux choisis, purs et blancs, de la mine Frédéric - Auguste près Freyberg, se trouveroient composés de :

Sulfate de baryte	975
Sulfate de strontiane	8,5
Silice	8
Oxide de fer	1
Alumine	0,5
Eau.	7
	1000

B

Le résultat de cette analyse prouve donc qu'on peut se servir de la voie humide pour la décomposition du sulfate de baryte, en le traitant alternativement avec une dissolution concentrée de carbonate de potasse dans l'eau, et ensuite avec un acide convenable.

Ce procédé, employé en grand, présente deux grands avantages : le premier est l'économie des creusets, et le second est qu'en évaporant la liqueur pour en obtenir la potasse, on ne craint pas qu'elle se soit souillée de matière étrangère.

Mais lorsqu'on emploie la calcination, la quantité de potasse qui ne se sature point d'acide sulfurique, attaque la silice et l'alumine, soit de sulfate du baryte, soit celle du creuset, et en retient une grande quantité, suivant qu'elle a été rendue plus ou moins caustique par la calcination : cet inconvénient ne pouvant avoir lieu par l'ébullition, il est clair que l'alcali excédent ne peut pas dissoudre de terres étrangères.

XLIII.

Analyse de la Croisette du Harz. (Staurolithus.)

Il semblera inutile que je publie cette analyse, puisqu'elle l'a déjà été par deux habiles chimistes, MM. Heyer et Vestrumb, qui tous deux ont annoncé que la baryte étoit une des parties constituantes de cette pierre ; mais M. Vestrumb s'est contenté de considérer, sans autre examen, le précipité insoluble formé par l'acide sulfurique comme du sulfate de baryte ; et M. Heyer, quoiqu'ayant traité la terre par l'acide nitrique et muriatique, n'a pas dit un mot de la forme qu'affectoient les cris-

taux. Il étoit donc encore douteux de savoir si cette terre n'étoit pas de la strontiane, et c'est sous ce rapport que j'ai pensé que la présente analyse ne seroit pas inutile.

a. Après avoir purifié les cristaux de cette pierre par une digestion dans l'acide acétique de toute la terre calcaire qui y adhéroit, j'en ai broyé 100 grains, et les ai calcinés pendant un demi-heure avec 200 grains de carbonate de potasse. La matière étoit friable : l'ayant lessivée avec de l'eau, elle a laissé 109 grains de résidu.

b. Après avoir séparé le peu de terre que l'alcali avoit dissoute, et l'avoir ajoutée au 109 grains de résidu, j'ai traité le tout par l'acide muriatique; il s'est fait une forte effervescence, et la silice s'est déposée sous forme d'un sable fin : rassemblée sur un filtre, puis calcinée, elle a pesé 32 grains.

c. La dissolution muriatique décomposée par l'ammoniaque, a donné un précipité translucide ressemblant à de la colle d'amidon : lessivé et calciné, son poids s'élevoit à 33 grains. C'étoit un mélange de silice et d'alumine; je l'ai arrosé d'une suffisante quantité d'acide sulfurique, puis j'ai évaporé à siccité, et ensuite délayé dans l'eau; il s'est déposé 17 grains de

silice. Ainsi la vraie quantité d'alumine est de 16 grains.

d. Le restant de la dissolution muriatique a été concentré par l'évaporation, puis décomposé par le carbonate de potasse ; la terre qui en a été précipitée, lessivée et fortement desséchée, pesoit 23 grains. Je les ai dissous dans l'acide muriatique, et j'ai fait cristalliser la liqueur ; elle m'a fourni jusqu'à la dernière goutte des cristaux en tables, qui étoient du muriate de baryte ; ainsi il n'y avoit plus de doute que la terre contenue dans cette pierre ne fût de la baryte.

e. D'après un essai comparatif, 23 grains de carbonate de baryte, représentent 18 grains de baryte pure ; et, d'après d'autres expériences, la staurolite perdant 15 pour 100 par la calcination, perte qui paroît n'être due qu'à l'eau, il s'en suit que les principes de cette pierre sont :

Silice	*b*	32	49
	c	17	
Baryte	*e*		18
Alumine	*c*		16
Eau	*e*		15
			98
Perte			2
			100

XLIV.

Additions aux expériences faites sur la Baryte et la Strontiane.

PREMIÈRE SECTION.

A.

L'ANALYSE suivante confirmera une vérité assez connue, savoir que plus la quantité de matière soumise à une analyse est considérable, plus les frais augmentent; mais aussi les résultats en deviennent plus sûrs et exacts. On auroit cependant tort de partir de là pour reprocher aux chimistes de n'agir que rarement sur des quantités considérables et de se contenter de peu de matière; on doit toujours leur savoir gré de ce que, par amour pour la science, ils sacrifient leur temps, leur peine, leur patience et souvent une partie de leur fortune à son avancement. Ce n'est donc pas avarice, mais le plus souvent par l'impossibilité, qu'ils sont contraints à n'opérer que sur de petites quantités de matière.

a. J'ai pulverisé grossièrement 5,760 grains de carbonate de baryte d'*Anglesark*, et les ai fait dissoudre peu à peu dans un mélange d'une

partie d'acide muriatique et de 2 parties d'eau ; il n'a resté pour résidu que quelques grains de sable. La dissolution, filtrée et évaporée, a fourni, par la cristallisation, 7,050 grains de muriate de baryte.

b. L'eau mère de ces cristaux avoit pris une couleur verdâtre ; et comme les derniers cristaux se trouvoient aussi légèrement colorés, je les ai fortement desséchés et lavés avec de l'alcool. J'ai ajouté ce lavage à l'eau mère, et j'ai sursaturé la liqueur par l'ammoniaque ; elle a pris une couleur bleu de ciel, et il s'en est en même temps séparé quelques flocons que j'ai rassemblés sur un filtre : desséchés à l'air, ils ont pris une couleur d'un blanc jaunâtre ; leur poids étoit de 2 grains et demi ; ils consistoient en alumine mêlée d'oxide de fer.

c. J'ai sursaturé la liqueur ammoniacale avec de l'acide muriatique, ce qui lui a fait perdre sa couleur bleue ; et j'y ai versé du prussiate de potasse, qui y a formé un précipité brun rouge, que j'ai recueilli et lavé soigneusement ; mais comme il y en avoit très-peu, il s'étoit si fortement attaché au filtre, que j'ai été obligé de le brûler dans un petit creuset, et d'en lessiver la cendre avec de l'ammoniaque, jusqu'à ce qu'elle ne fût plus colorée en bleu. J'ai fait

évaporer la liqueur ammoniacale jusqu'à siccité, et j'en ai retiré un demi-grain de carbonate de cuivre qui, dissous dans l'acide sulfurique et mis sur une lame de fer, l'a recouverte d'une pellicule de cuivre.

d. L'eau mère du muriate de baryte, purgée de cuivre et de fer, fut décomposée par le carbonate de potasse; le précipité étoit d'une blancheur éblouissante. Je l'ai redissous dans l'acide muriatique et laissé évaporer spontanément: il a fourni jusqu'à la fin du muriate de strontiane en petits prismes à 6 pans, que j'ai redissous dans l'eau et décomposés par le carbonate d'ammoniaque. Il ont fourni 98 grains de carbonate de strontiane.

Ainsi les 5760 grains de carbonate de baryte natif contiennent:

Carbonate de baryte	5659
de strontiane	98
de cuivre	0,50
Alumine ferrugineuse.	2,50
	5760

Comme M. Westrumb a déjà publié que le carbonate de baryte anglais contenoit du cuivre, et que M. Lowitz a aussi déjà observé la présence de la strontiane dans le carbonate de ba-

ryte de Sibérie et d'Angleterre, l'analyse précédente peut servir à constater ces observations.

B

Jusqu'à présent on ne connoissoit qu'*Anglezark* en Angleterre, et le *Schlangenberg* en Sibérie, où on eût trouvé le carbonate de baryte natif; mais on vient d'en découvrir dernièrement dans la mine Steinbauer près Neuberg en Stirie, où il accompagne une mine de fer spathique.

100 grains de ce carbonate de baryte, traités par l'acide muriatique, s'y sont dissous avec effervescence et ont cristallisé entièrement en lames de muriate de baryte qui, mêlé avec l'acide sulfurique, a formé du sulfate de baryte.

DEUXIÈME SECTION.

A

Comme je n'avois pas pu parvenir à obtenir la baryte pure par la calcination du carbonate de baryte, parce que celui-ci se vitrifioit dans les creusets d'argile, et dissolvoit pour ainsi dire ceux de charbon, je me suis déterminé à en prendre un de platine.

J'ai pris un morceau de carbonate de baryte natif pesant 200 grains, l'ai mis dans un petit creuset de platine taré, et je l'ai exposé au feu du four à porcelaine, après l'avoir couvert d'une capsule d'argile à porcelaine à un endroit où le pyromètre de Wedgwoord indiquoit 136 degrés de chaleur. Le creuset étant retiré du feu, j'ai trouvé 23 grains et demi de perte. La baryte s'étoit réduite en poudre grossière d'une couleur brune; mais elle s'étoit si fortement attachée au fond, que je n'aurois pu la détacher sans endommager le creuset. J'essayai donc de dissoudre la baryte dans l'eau; mais *quoique* l'eau se fût beaucoup échauffée, je fus obligé de faire bouillir long-temps pour pouvoir la détacher entièrement. Le fond du creuset avoit des impressions en barbes de plumes, et en général le poli intérieur avoit beaucoup souffert, mais l'extérieur avoit conservé tout son brillant.

La perte de 11 trois quarts pour 100 *indiquoit* que le carbonate de baryte n'avoit perdu à-peu-près que la moitié de son acide carbonique; aussi a-t-il resté un résidu considérable lorsque j'ai dissous la baryte dans l'eau, et ce résidu faisoit fortement effervescence avec les acides.

Au bout de quelques jours, j'ai trouvé dans

cette eau de baryte, que j'avois renfermée dans un flacon, beaucoup de petits cristaux, parmi lesquels il y en avoit plusieurs qui formoient des octaèdres. Afin d'obtenir une plus grande quantité de cristaux, je fis évaporer l'eau de baryte jusqu'au quart, et je la filtrai pour en séparer le carbonate qui s'étoit formé à la surface. Cette eau, renfermée dans un flacon, déposa, même avant de refroidir, une grande quantité de cristaux qui augmentèrent beaucoup jusqu'au lendemain. Je vis donc avec plaisir que mes expériences confirmoient la découverte qu'avoit faite MM. Pelletier et Vauquelin à Paris, chacun d'une manière différente, de la propriété qu'a la baryte de pouvoir cristalliser dans l'eau.

B

Puisque, d'après ces expériences, la baryte a aussi bien la propriété de cristalliser la strontiane, ce caractère ne peut pas servir à les distinguer ; mais on ne sauroit conclure de là que ces terres n'en forment plus qu'une. La différence essentielle de ces terres consiste, outre toutes leurs propriétés déjà connues, dans leur différent degré d'affinité pour les acides, dont l'expérience suivante peut servir de preuve.

J'ai mêlé ensemble une dissolution de muriate de strontiane avec une dissolution d'acétate de baryte ; et après avoir évaporé à siccité, j'ai calciné fortement, puis j'ai redissous dans l'eau et j'ai obtenu du muriate de baryte en lames carrées.

L'acide muriatique avoit donc quitté la strontiane pour se porter sur la baryte. J'espère que, par cette nouvelle preuve de la différence de ces terres, fondée sur leur affinité pour les acides, je serai parvenu à détruire les doutes qu'ont quelques chimistes sur l'existence de la strontiane comme terre particulière.

C

J'observerai, en terminant cette dissertation, que le prussiate de potasse n'a nullement la propriété de précipiter la baryte de ses dissolutions dans les acides ; cette précipitation, qui n'a lieu que lorsque le prussiate contient encore quelques sulfates, a déjà occasionné plusieurs erreurs. *Bergmann* avoit bâti là-dessus l'hypothèse de la nature métallique de la baryte, et encore dernièrement un des meilleurs chimistes français (1) a annoncé cette propriété

(1) Journal des Mines, n°. XXI, prairial, page 45.

comme un caractère distinctif entre la baryte et la strontiane ; mais, je le répète, cette précipitation n'a lieu que lorsque le prussiate n'est pas pur ; aussi, lorsque je prépare mon prussiate de potasse, j'ai soin de le purifier jusqu'à ce que sa dissolution ne précipite plus celle du nitrate de baryte.

XLIV.

Analyse du Sulfate de strontiane de Pensylvanie.

Depuis qu'on a reconnu que la strontiane étoit une terre simple particulière, on devoit bien s'attendre à la rencontrer combinée avec l'acide sulfurique, et cette attente s'étoit déjà trouvée en partie remplie, en ce qu'on trouvoit toujours un peu de sulfate de strontiane combiné au sulfate de baryte ; mais la quantité étoit si petite, qu'elle s'élevoit à peine à un ou 2 centièmes.

L'analyse présente va faire connoître une combinaison naturelle de strontiane et d'acide sulfurique exempte de toute combinaison barytique.

Le fossile qui fournit cette combinaison est

connu depuis peu d'années, sous le nom de *gypse bleu fibreux de Trankstown en Pensylvanie :* voici quels sont ses principaux caractères.

Sa couleur est d'un bleu de ciel; il se trouve ordinairement en couches ou lits, dont l'épaisseur varie depuis un quart jusqu'à cinq huitièmes de pouces. A l'extérieur ce fossile est mat; mais à l'intérieur il a un brillant ordinaire; il est formé de fibres parallèles très-cassantes qui se brisent en aiguilles.

Sa pesanteur spécifique est de 3,830. Cette pesanteur considérable ne permettant pas de le laisser long-temps parmi les gypses, l'avoit fait classer parmi les spaths pesans, sous le nom de *sulfate de baryte fibreux*.

A

a. J'ai fait bouillir 100 grains de ce sulfate réduit en poudre très-fine avec une livre d'eau : ce qui les a fait diminuer de 3 grains. Les carbonates alcalins, l'oxalate de potasse, le nitrate d'argent, et sur-tout le muriate de baryte, troubloient fortement l'eau qui avoit bouilli avec ce sulfate.

b. Ayant ensuite fait bouillir la poudre desséchée avec de l'acide muriatique, celui-ci n'en a

presque rien dissous, excepté une trace d'oxide de fer.

B

a. J'ai calciné 200 grains de cette substance purifiée de sa gangue : ils avoient perdu un grain, et la couleur bleue avoit passé au fauve.

Je les ai broyés et mêlés avec 500 grains de carbonate de potasse, puis j'ai calciné légèrement le mélange pendant trois heures : la matière étoit devenue grise ; elle s'étoit fortement agglutinée, et étoit presque entrée en fusion ; je l'ai broyée et l'ai fait bouillir dans l'eau, et j'ai rassemblé la terre sur un filtre.

b. J'ai sursaturé la lessive alcaline avec de l'acide muriatique, et l'ai évaporée à siccité; puis j'ai redissous le sel dans l'eau, et j'y ai versé du carbonate de potasse; mais comme il ne s'est fait aucun précipité, j'ai sursaturé la liqueur une seconde fois avec de l'acide muriatique, et j'y ai versé de la dissolution de muriate de baryte : j'ai obtenu 254 grains de sulfate de baryte, qui par la calcination se sont réduits à 250.

c. Le résidu terreux expérience *a* qui a resté après la calcination du sulfate de baryte avec le carbonate de potasse, fut arrosé d'acide muriatique étendu d'eau, qui l'a dissous sur-le-champ

avec effervescence. La liqueur filtrée, puis mélangée d'ammoniaque, a déposé quelques légers flocons d'oxide de fer, que j'ai encore séparés, et ensuite j'ai décomposé la dissolution muriatique par le carbonate d'ammoniaque.

d. La terre précipitée étoit très-blanche, douce au toucher et pesante ; desséchée elle pesoit 164 grains. Je l'ai fait dissoudre dans l'acide muriatique et cristalliser ; elle a fourni des cristaux en petites aiguilles à six faces inégales que j'ai reconnus pour du muriate de strontiane. Un peu de ce sel, mis à la mèche d'une lumière, lui a communiqué une belle couleur de carmin ; du coton ou du papier à filtrer, imbibé de sa dissolution alcoolique, puis allumé, a brûlé avec une flamme d'un rouge de carmin.

Par les résultats que présente cette analyse, on voit que cette matière étoit du sulfate de strontiane tout pur, vu que la petite quantité d'oxide de fer est inappréciable.

C

J'ai répété cette analyse d'une manière plus prompte, en faisant bouillir ce sulfate avec du carbonate de potasse sans employer la calcination.

a. J'ai mêlé 100 grains de ce sulfate en

poudre très-fine avec 300 grains de potasse, les ai fait bouillir dans un matras avec 6 onces d'eau, et j'ai entretenu l'ébullition pendant une demi-heure.

b. La lessive, séparée du résidu terreux, a été sursaturée d'acide muriatique, ce qui ne l'a point troublée; alors j'y ai versé de la dissolution de muriate de baryte jusqu'à ce qu'il ne se fît plus de précipité. Le sulfate de baryte, rassemblé soigneusement, lessivé et desséché, pesoit 126 grains, qui ont perdu 2 grains par la calcination.

c. La terre qui avoit absorbé l'acide carbonique de la potasse, en lui cédant son acide sulfurique, pesoit 82 grains; elle fut complètement et promptement dissoute dans l'acide muriatique. La dissolution sursaturée d'ammoniaque n'en a pas été sensiblement troublée; je l'ai donc décomposée par le carbonate de potasse, et j'en ai retiré 82 grains de carbonate qui a perdu un grain par la calcination : cette terre avoit alors diminué de moitié de son volume, et s'étoit légèrement agglutinée. Broyée et arrosée d'acide muriatique, elle s'y est dissoute avec effervescence, et a fourni des cristaux prismatiques à six côtés inégaux, qui étoient du muriate de strontiane.

Cette analyse, par la voie humide, m'a donc donné le même résultat que celle par la voie sèche.

Mais ayant trouvé, par des expériences comparatives, que 126 grains de sulfate de baryte contiennent 42 parties d'acide sulfurique sec, et que 82 grains de carbonate de strontiane en contiennent 58 de strontiane pure, il s'en suit que les proportions du sulfate de strontiane de Pensylvanie sont de :

Strontiane.	58
Acide sulfurique.	42
Une trace d'oxide de fer.	
	100

J'avois présumé que cette substance étoit du sulfate de strontiane, parce qu'elle avoit une pesanteur spécifique moindre que le sulfate de baryte, et parce que sa combinaison artificielle avec l'acide sulfurique, dissoute dans l'acide sulfurique concentré, présente des fibres semblables à celles du sulfate naturel, mais formées de petites aiguilles plus petites : je fus donc charmé de voir mon attente remplie par ces deux analyses.

FIN DU TOME PREMIER.

TABLE

des Matières contenues dans ce Volume.

X.

XI.

XII.

XIII.

XIV.

XXII.

XXIII.

XXIV.

XXV.

XXVI.

FIN DE LA TABLE DU TOME PREMIER.

ERRATA DU TOME I.

Page 127, ligne 23, *Forb*, lisez *Tob*.
Id. ligne 23, *Entslchungen*, lisez *Enstechungen*.
Page 131, ligne 26, *Forb*, lisez *Tob*.
Page 132, ligne 4, *argenti*, lisez *argentium*.
Page 134, ligne 11, *après* 1,350, *ajoutez* et.
Page 143, ligne 25, *Fòrb*, lisez *Tob*.
Page 144, ligne 2, *tandam*, lisez *tandem*.
Id. ligne 26, *Deven*, lisez *Dessen*.
Page 149, ligne 7, *Roschgesvachs*, lisez *Roschgevachs*.
Id. ligne 15, *Hosnung*, lisez *Hofrung*.
Page 155, ligne 20, composée, *lisez* portée.
Page 167, ligne 2, l'acide, *lisez* l'aide.
Page 209, ligne 5, l'exemple, *lisez* l'expérience.
Page 213, ligne 3, elle ressemble, *lisez* ils ressemblent.
Page 220, ligne 3, bequin, *lisez* béguin.
Page 265, ligne 17, *vilissima*, lisez *utilissima*.
Page 319, ligne 26, de, *lisez* dans.
Page 350, ligne 2, ed, *lisez* de.

